

# ATLAS DES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN

## Communauté de Mashteuiatsh

PROJET  
ARIM'eau

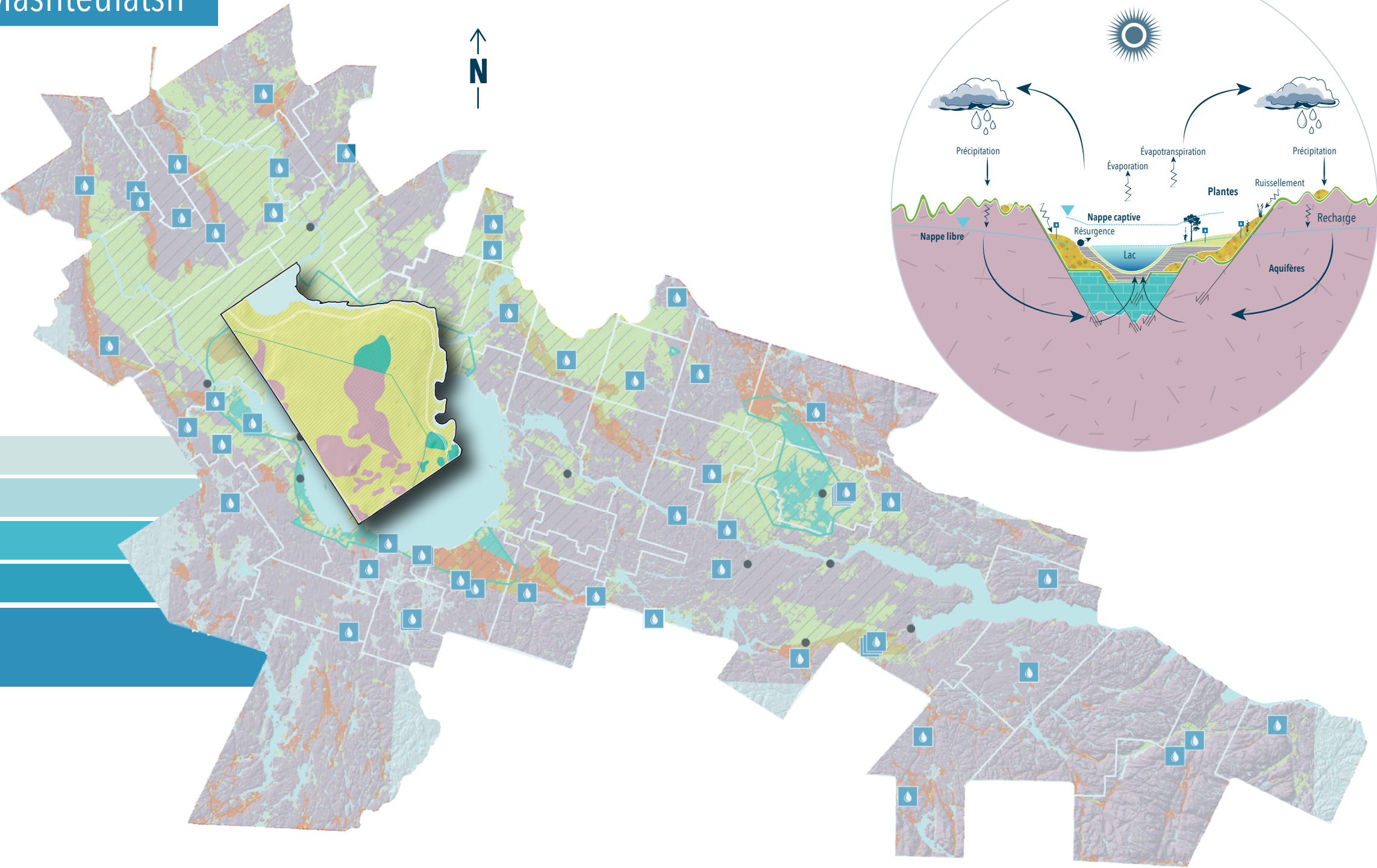
Accompagnement

Recherche

Implantation

Mise à jour des données

eau souterraine



# TABLE DES MATIÈRES

ATLAS DES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN

Projet ARIM'eau - Accompagnement - Recherche - Implantation - Mise à jour des données - eau souterraine

## Communauté de Mashteuiatsh

Le Projet ARIM'eau .....page 2

1. NOTIONS HYDROGÉOLOGIQUES .....page 3

1.1. AQUIFÈRES ..... page 3

1.2. CONFINEMENT : NAPPE LIBRE/NAPPE CAPTIVE..... page 3

1.3. PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES AQUIFÈRES ..... page 4

1.4. SURFACE PIÉZOMÉTRIQUE ET DIRECTION D'ÉCOULEMENT ..... page 5

1.5. MILIEUX HUMIDES ..... page 5

2. POPULATION ET DÉMOGRAPHIE.....page 6

2.1. LA RÉGION DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN ..... page 6

2.2. LA COMMUNAUTÉ DE MASHTEUIATSH..... page 6

3. COUPE CONCEPTUELLE DES PRINCIPAUX CONTEXTES HYDROGÉOLOGIQUES.....page 7

3.1. GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE DES DÉPÔTS MEUBLES ..... page 8

3.2. TOPOGRAPHIE ET PHYSIOGRAPHIE ..... page 9

3.3. GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE DU SOCLE ROCHEUX ..... page 9

3.4. MILIEUX HUMIDES ..... page 10

4. CONTEXTES HYDROGÉOLOGIQUES ET PUIITS MINICIPAUX EN EXPLOITATION.....page 11

4.1. ÉCHELLES DES CARTES ET MISE EN GARDE..... page 13

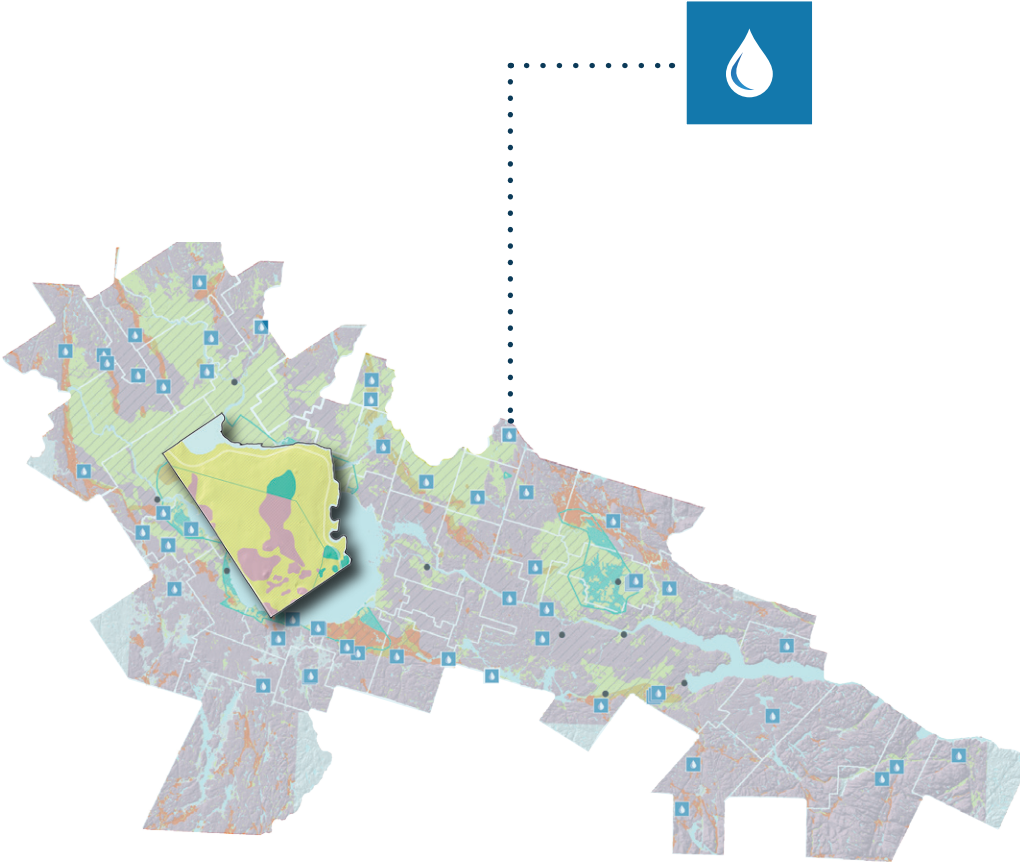
4.2. GÉOCHIMIE DE L'EAU DES AQUIFÈRES DU TERRITOIRE ET DÉPASSEMENTS DE NORMES ..... page 14

4.3. CIRCULATION DE L'EAU SOUTTERAINE..... page 15

4.4. EXPLOITATION DES AQUIFÈRES ET RECOMMANDATIONS..... page 15

5. ANNEXES ..... page 16

INDEX ET RÉFÉRENCES





## Le projet ARIM'eau

Le projet **ARIM'eau** fait suite au Programme d'Acquisition de Connaissances sur les Eaux Souterraines qui a été réalisé au Saguenay-Lac-Saint-Jean (**PACES-SLSJ**) entre 2009 et 2013.

Le comité **ARIM'eau** a été mis en place en 2017 et sa mission principale vise l'interaction entre les chercheurs de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) et les intervenants du milieu dans le cadre de la protection et la mise en valeur des eaux souterraines au Saguenay-Lac-Saint-Jean (SLSJ).

Les membres de la structure organisationnelle du comité ARIM'eau sont les suivants :

- ▶ Les cinq (5) municipalités régionales de comté (MRC) du SLSJ (partenaires financiers);
- ▶ La Première Nation des Pekuakamiulnuatsh (partenaires financiers);
- ▶ Les deux (2) organismes de bassins versants (OBV) du SLSJ (observateurs);
- ▶ Les experts sur les eaux souterraines du Centre d'études sur les ressources naturelles (CERM) de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) (prestataires de services);

Le projet **ARIM'eau** est articulé autour de quatre (4) grands axes :

- ▶ Accompagnement et interaction avec les intervenants du milieu dans les problématiques liées aux eaux souterraines;
- ▶ Recherche appliquée sur les eaux souterraines;
- ▶ Implantation et transfert des résultats issus du PACES-SLSJ;
- ▶ Mise à jour de la base de données géospatiale PACES-SLSJ en intégrant de la nouvelle donnée.



## Le CERM

Le Centre d'Étude sur les Ressources Minérales a pour mission de développer et de coordonner les activités de recherche dans le domaine des ressources minérales à l'Université du Québec à Chicoutimi.

La recherche au CERM porte sur les éléments suivants :

- ▶ l'exploration minérale et les processus métallogéniques;
- ▶ les eaux souterraines et l'hydrogéomécanique;
- ▶ la formation et l'évolution de la croûte précambrienne.



En plus de développer des connaissances sur les ressources minérales et de soutenir la formation de jeunes chercheurs, le CERM représente un acteur socio-économique important dans la région du Saguenay – Lac-Saint-Jean en participant aux différentes stratégies régionales visant les eaux souterraines, les minéraux industriels et le développement minéral.

Pour en savoir plus : [cerm.uqac.ca](http://cerm.uqac.ca)

## L'équipe de recherche du CERM

**Professeurs-Chercheurs** : Julien Walter, Romain Chesnaux et Réal Daigneault

**Professeur émérite** : Alain Rouleau

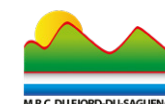
**Professionnelles de recherche** : Mélanie Lambert et Anouck Ferroud

**Attaché d'administration / Comptabilité** : Pierre-Luc Bilodeau

## Remerciements

Ce projet a été rendu possible grâce à la contribution financière des Premières Nations et des cinq (5) MRC du Saguenay-Lac-Saint-Jean dont les représentants sur le comité ARIM'eau sont :

- ▶ David Cleary et Alexandre Paul (Pekuakamiulnuatsh Takuhikan),
- ▶ Audrey Bédard et Patrice Fradette (Ville de Saguenay),
- ▶ Nathalie Audet (MRC de Lac-Saint-Jean-Est),
- ▶ Marc-Eddy Jonathas (MRC de Maria-Chapdelaine),
- ▶ Danny Bouchard (MRC du Domaine-du-Roy),
- ▶ Steve Lemire (MRC du Fjord-du-Saguenay).



Nous tenons également à remercier la participation des deux (2) OBV du Saguenay-Lac-Saint-Jean sur le comité ARIM'eau dont les représentants sont :

- ▶ Marco Bondu et Lisane Gamache (OBV Saguenay)
- ▶ Anne Malamoud (OBV Lac-Saint-Jean)



Les auteurs tiennent à remercier aussi le personnel des municipalités du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh qui ont fourni de nouvelles informations hydrogéologiques sur leur territoire.

Nous tenons à souligner également la contribution de plusieurs personnes à l'UQAC soit, les stagiaires: Mike Bellemare, Anne-Marie Proulx, Alexandre Leclerc, Damien Le Gall, Hadrien Siney, Julien Berthe, Vàn-Hà-Aurélia Clément et Alexandre Montero-Gagnon ; les étudiants de l'Unité d'enseignement des sciences de la Terre : Laura-Pier Perron-Desmeules, Roxane Tremblay, Frédérique Noël-Charest, Ibrahima Diallo, Aboubacar Sidiki Koulibaly, David Dallaire, Geoffrey Cyr et Félix Perron.

## Citation

CERM-ARIM'eau 2020 – Atlas des connaissances sur les eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean – Communauté de Mashteuiatsh. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.

## 1.1. AQUIFÈRES

Un **aquifère** est un **milieu géologique perméable** comportant une zone saturée (et possiblement une zone non saturée) et suffisamment **conducteur d'eau souterraine** pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe souterraine et le captage de quantités d'eau appréciable.

Les aquifères peuvent être granulaires ou de socle rocheux fracturé.

Un **aquitard** est un **milieu très peu perméable** dans lequel l'eau souterraine s'écoule difficilement ce qui ne permet pas le captage de quantité d'eau appréciable. En revanche, cette couche semi-perméable permet des transferts d'eau d'un aquifère à un autre (**flux de drainage**). Un **aquiclude** est un **milieu extrêmement peu perméable** à travers lequel **aucun flux de drainage** n'est possible.

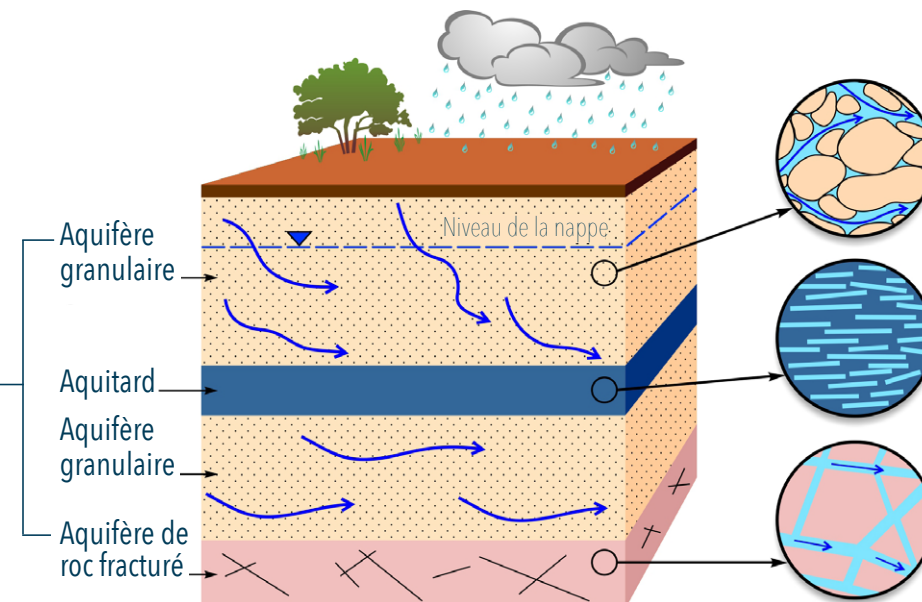


Figure 1 : Modèle conceptuel des aquifères granulaires et de socle rocheux fracturé. <https://rqes.ca/introduction-a-lhydrogeologie/>

Dans les **aquifères granulaires**, l'eau circule à travers les interstices (vides) entre les grains ou les cristaux de sable et gravier du milieu.

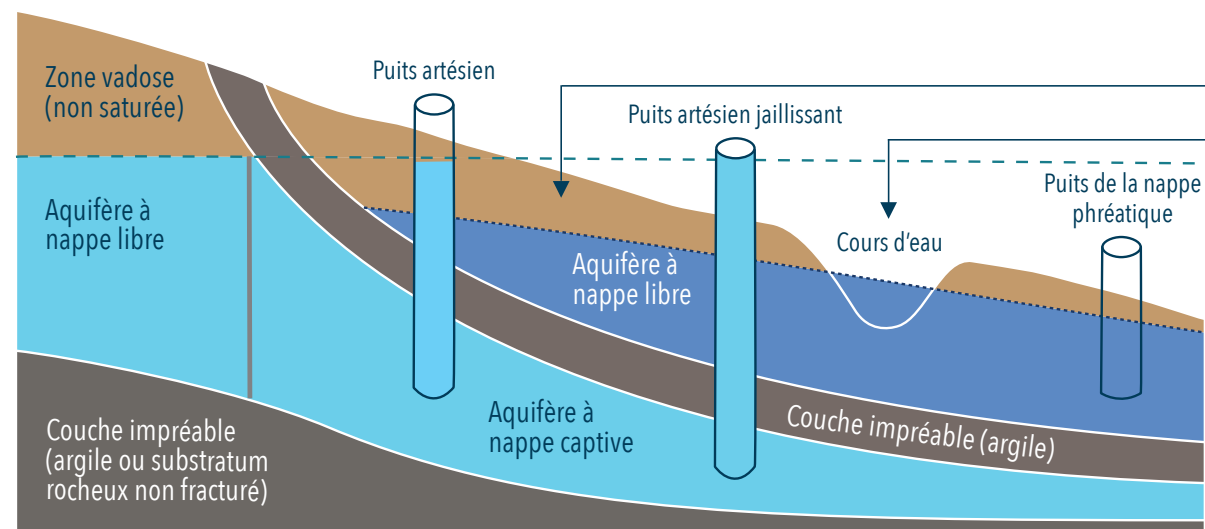
Dans les **aquifères de socle rocheux fracturé**, l'eau circule à travers un réseau interconnecté de fractures.

## 1.2. CONFINEMENT : NAPPE LIBRE/NAPPE CAPTIVE

Les aquifères, qu'ils soient granulaires ou de socle rocheux fracturé, peuvent présenter **des conditions de nappe captive ou libre**.

L'état de confinement d'un aquifère se définit à partir du niveau (ou surface) piézométrique par rapport au contexte géologique.

Ce **niveau piézométrique** représente le **niveau d'eau** qui est mesuré dans un tube ou un forage qui atteint la **nappe**. Cette mesure est réalisée avec un piézomètre. Le niveau piézométrique caractérise la pression de la nappe en un point donné. La mesure est exprimée soit par la profondeur sous la surface, soit par l'élévation par rapport au zéro du niveau de la mer.



Surface piézométrique de la nappe captive (pression supérieure à la pression atmosphérique)

Surface piézométrique de la nappe libre (pression en équilibre avec la pression atmosphérique)

Un aquifère à **nappe libre** est un aquifère où le niveau piézométrique est en équilibre avec la pression atmosphérique. Dans les aquifères à **nappe captive**, la surface piézométrique est située au-dessus du toit de la nappe, la pression est donc supérieure à la pression atmosphérique. Un même aquifère peut présenter des conditions de nappe libre à certains endroits et captive aux autres endroits, selon les conditions de confinement.

Figure 2 : Schéma conceptuel de l'état de confinement des aquifères : nappe libre/nappe captive.



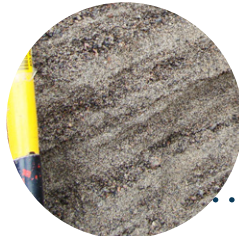
## 1.3. PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES AQUIFÈRES

La **conductivité hydraulique** est la capacité d'un milieu aquifère à laisser circuler l'eau sous l'effet d'une différence de charge hydraulique. Ainsi, plus la conductivité hydraulique d'un milieu est élevée plus l'extraction de l'eau souterraine y est facilitée.

Les **aquifères composés de graviers grossiers** constituent d'excellents aquifères et présentent une conductivité hydraulique très bonne, de l'ordre de 1 m/s. Cette conductivité hydraulique signifie que le milieu géologique laisse circuler l'eau à une vitesse de 3.6 km/h, donc en 1 mois, une goutte d'eau souterraine peut parcourir 2 700 km et en 1 année, elle peut en parcourir 31 536 km.



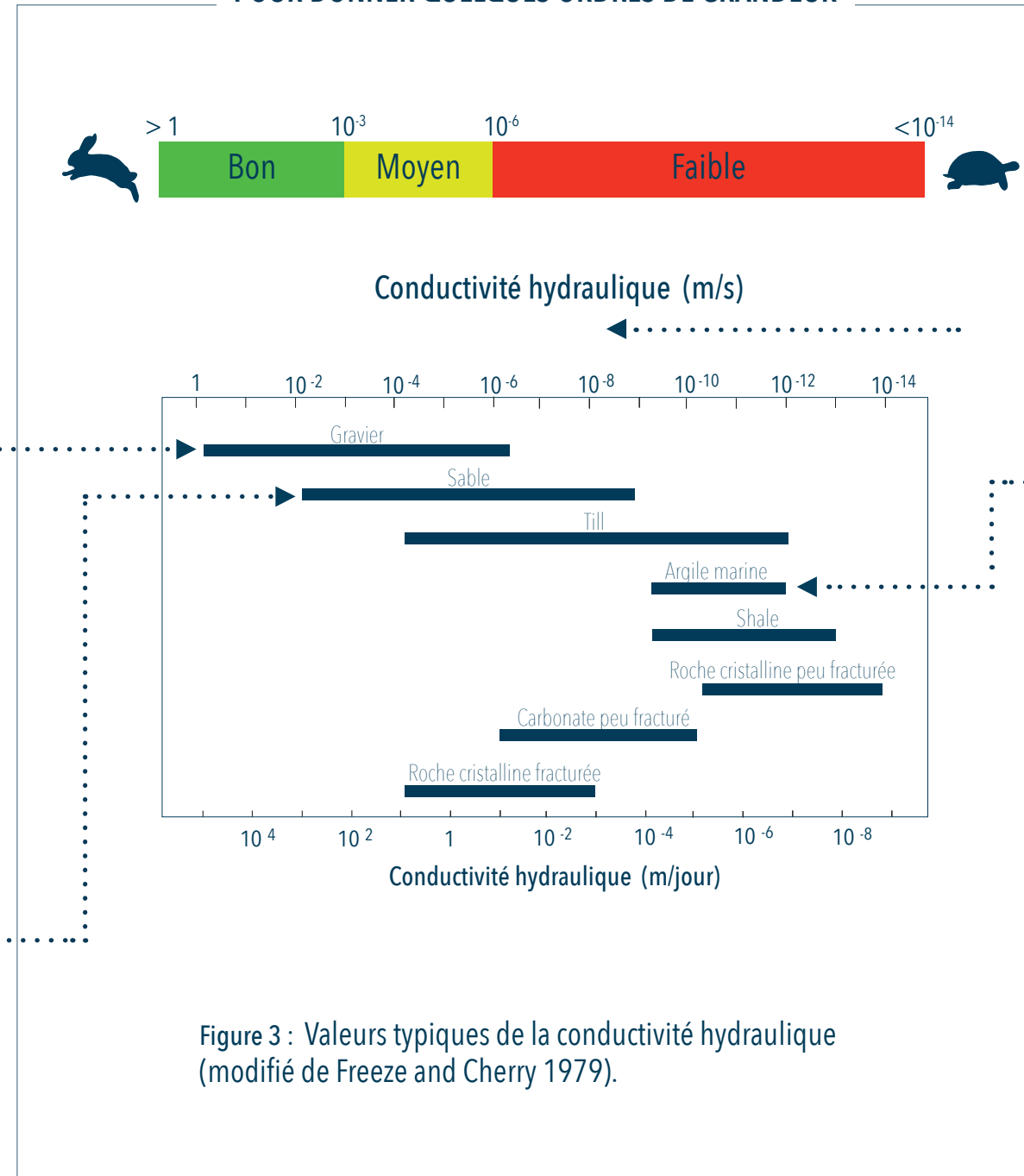
Les **aquifères composés de sables grossiers** constituent des milieux géologiques avec une conductivité hydraulique relativement bonne, de l'ordre de  $10^{-3}$  m/s, qui permet à l'eau de parcourir 86 m en 1 jour, soit 2.7 km en 1 mois, ce qui revient à 31 km en 1 année.



Les aquifères avec une conductivité hydraulique relativement faible, de l'ordre de  $10^{-6}$  m/s, tels que **des aquifères composés de sables fins** permettent à l'eau souterraine de parcourir 2.7 m en 1 mois, soit 31 m en 1 année.



### POUR DONNER QUELQUES ORDRES DE GRANDEUR



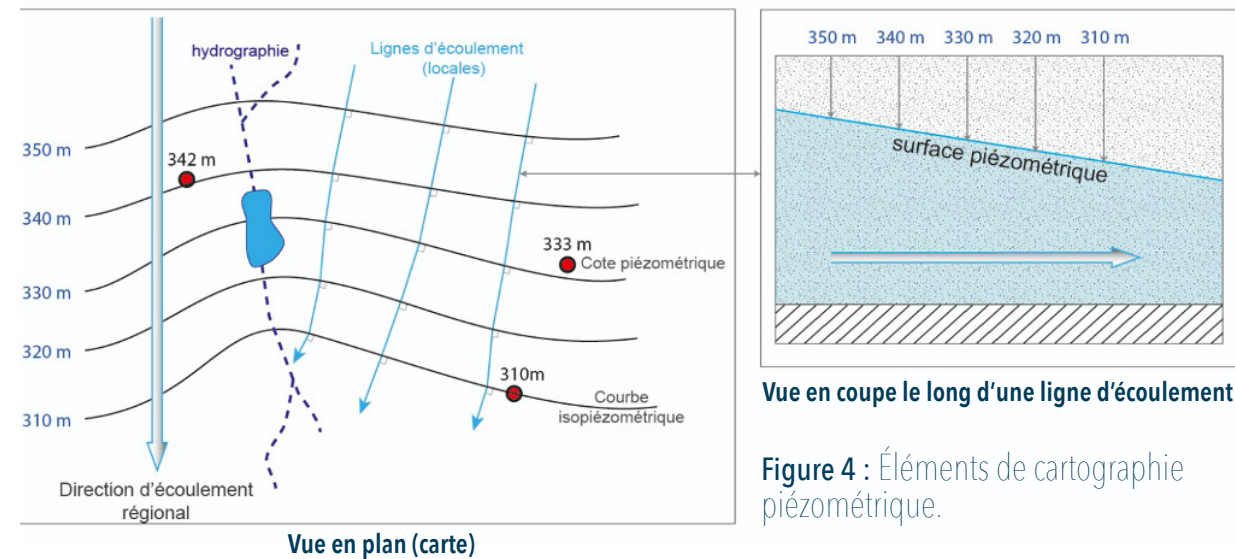
Les **argiles marines** sont considérées comme très peu perméables voir quasi imperméables, avec une conductivité hydraulique de l'ordre de  $10^{-10}$  m/s. Cette très faible conductivité hydraulique induit une lente circulation de l'eau souterraine lui permettant de parcourir seulement 3 mm en 1 année. Ces milieux géologiques très faiblement perméables ne sont pas considérés comme étant des aquifères, mais comme des aquitards, car ils ne permettent pas un écoulement de l'eau souterraine suffisant pour être exploitable.



Localement, il peut y avoir des gammes de conductivité hydraulique légèrement différentes des gammes présentées dans le présent document (notamment les gammes du potentiel aquifère bon, moyen, faible et des gammes proposées par Freeze et Cherry (1979)).

## 1.4. SURFACE PIÉZOMÉTRIQUE ET DIRECTION D'ÉCOULEMENT

À l'image d'une cartographie topographique de surface, la connaissance de plusieurs cotes piézométriques sur un territoire permet d'estimer des courbes de même cote, ou courbes isopiézométriques définissant la surface piézométrique ou plus simplement la **piézométrie** de la nappe considérée (figure 4).

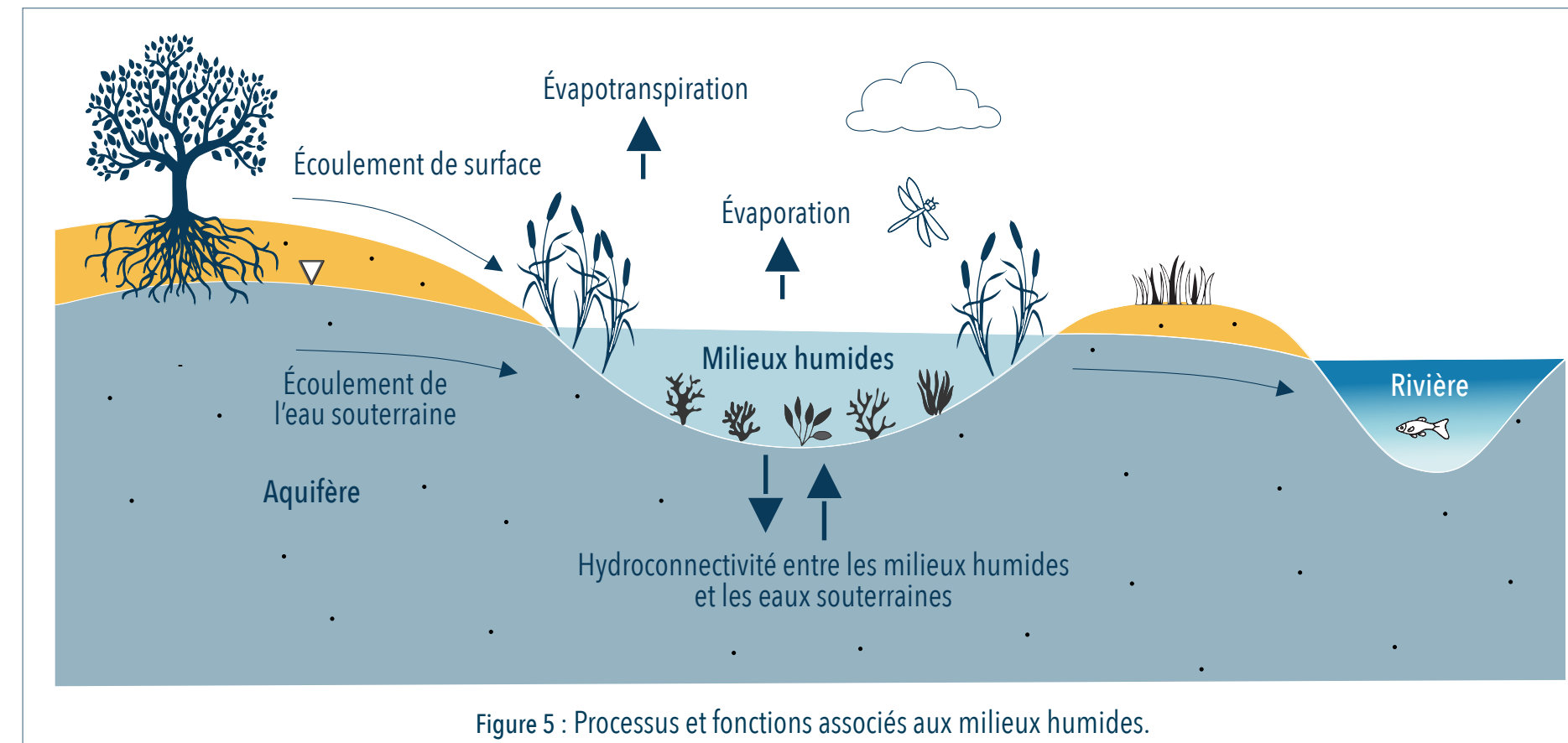


La **direction de l'écoulement** est généralement **perpendiculaire aux courbes isopiézométriques**, avec un **sens d'écoulement allant des piézométries élevées vers les plus faibles**.

La détermination de la direction de l'écoulement en un point varie généralement selon la superficie du territoire considéré et sa précision dépend directement du nombre de points de mesure.

## 1.5. MILIEUX HUMIDES

Les **milieux humides** sont des portions de territoires caractérisés par la **présence d'eau**. L'eau peut y être **stagnante ou courante** ainsi que **douce, salée ou saumâtre**. Ces territoires peuvent être **naturels ou artificiels** et sont (ou ont été) inondés ou gorgés d'eau de façon **permanente ou temporaire**.



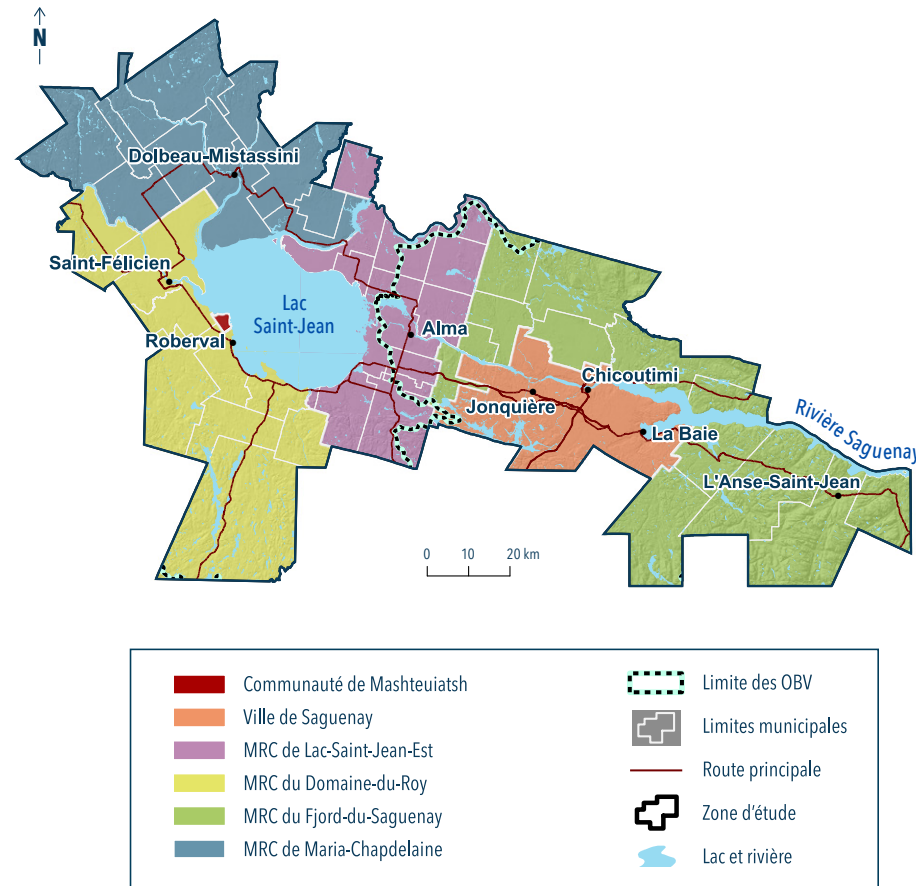
Les milieux humides se caractérisent par une végétation dominée par des plantes hygrophiles (qui nécessitent un taux d'humidité relativement important pour leur bon développement) ou des sols hydromorphes (qui montrent des marques physiques d'une saturation régulière en eau).

D'un point de vue hydrogéologique, les milieux humides sont intimement intégrés dans le cycle de l'eau, car ils reçoivent l'eau de ruissellement, participent à l'évaporation et l'évapotranspiration et ils peuvent échanger de l'eau avec les aquifères.

Cette hydroconnectivité entre les milieux humides et les eaux souterraines peut évoluer dans le temps. Les milieux humides peuvent parfois agir en tant que **zones de recharge** et permettent une alimentation des aquifères. Ils peuvent également constituer des **zones de décharge** des aquifères.



### 2.1. LA RÉGION DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN

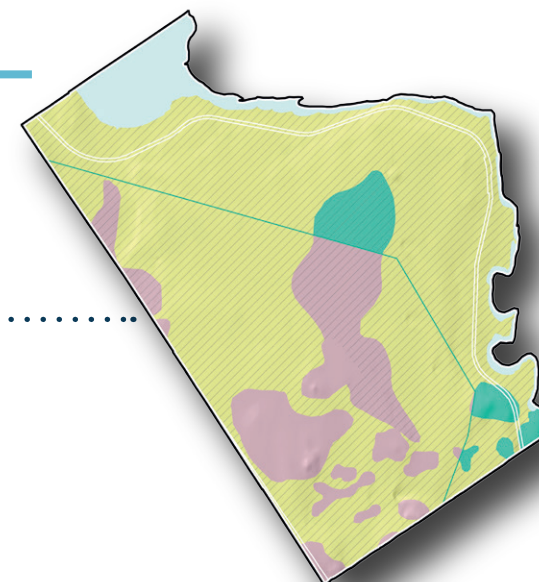


La grande région du **Saguenay-Lac-Saint-Jean (SLSJ)** comprend la Ville de Saguenay, les quatre municipalités régionales de comté (MRC), Domaine-du-Roy, Fjord-du-Saguenay, Lac-Saint-Jean-Est et Maria-Chapdelaine, et la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh (communauté de Mashteuiatsh). Au total, la région possède une population d'environ **276 000 habitants**. Le secteur municipalité de la région du SLSJ possède une superficie de **13 210 km** et se divise en 49 municipalités. Deux organismes de bassins versants (OBV) couvrent le territoire du SLSJ : l'OBV Lac-Saint-Jean (à l'ouest) et l'OBV Saguenay (à l'est).

Pour plus d'information sur le territoire du SLSJ, il est possible de consulter l'Atlas des eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean (CERM-PACES, 2013) produit par l'équipe du CERM dans le cadre du programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines au SLSJ (PACES-SLSJ).

### 2.2. LA COMMUNAUTÉ DE MASHTTEUIATSH

Mashteuiatsh, qui signifie « là où il y a une pointe », possède une superficie de 15.24 km<sup>2</sup> et accueille la communauté de la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh. La Première Nation des Pekuakamiulnuatsh comprend 7 274 membres dont **2 134 résidents** dans la communauté de Mashteuiatsh (Gouvernement du Canada, 2020).

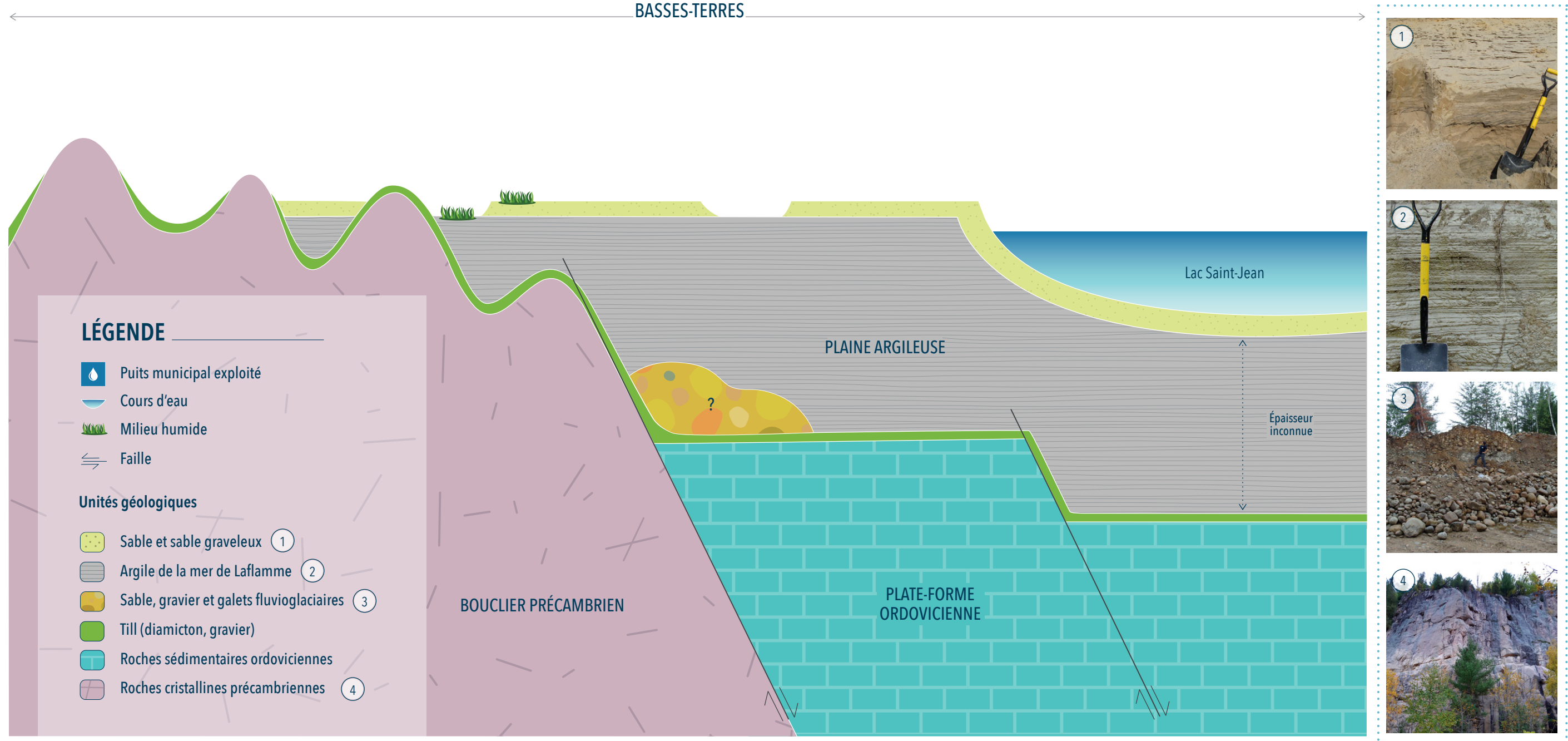


### 3 | COUPE CONCEPTUELLE\* DES PRINCIPAUX CONTEXTES HYDROGÉOLOGIQUES de la Communauté de Mashteuiatsh

◀ EST

▶ OUEST

BASSES-TERRES



\*Une **coupe conceptuelle** est une **représentation schématique et non à l'échelle** de la section d'un terrain sur un plan vertical qui vise à souligner le **contexte géologique général** du territoire d'étude afin d'en présenter un modèle conceptuel.

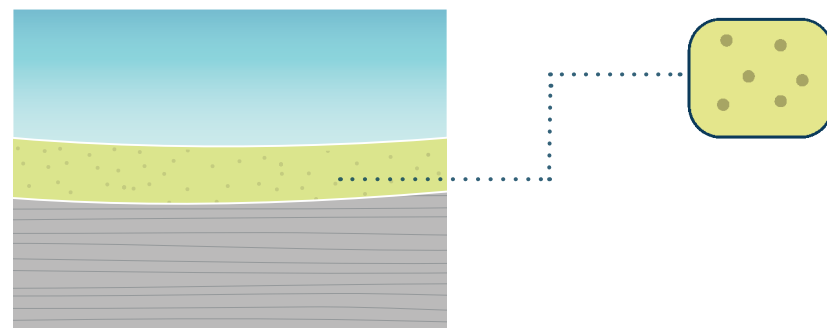
**⚠ MISE EN GARDE :** La localisation des puits sur la coupe conceptuelle vise à identifier le type de contexte hydrogéologique exploité et non l'interconnectivité entre les aquifères exploités par ces puits. La carte des contextes hydrogéologiques (p. 12) permet quant à elle d'avoir un premier aperçu des interconnectivités des aquifères exploités par les puits, mais elle ne se substitue pas à des études locales.



## 3.1. GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE DES DÉPÔTS MEUBLES

Les dépôts meubles (ou dépôts du Quaternaire) sont une superposition de différents types de dépôt recouvrant le substratum rocheux et occupent la quasi-totalité de la communauté. C'est dans la plaine des Basses-Terres que l'on retrouve les plus importantes épaisseurs de dépôts meubles (l'épaisseur peut atteindre 15 m à Mashteuiatsh).

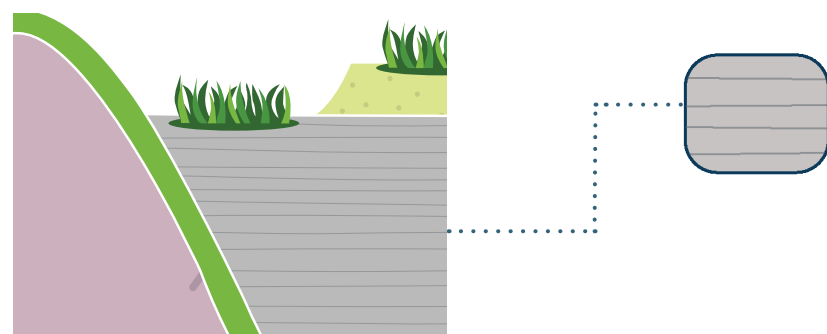
L'enchaînement des unités stratigraphiques simplifiées va comme suit :



**des dépôts de sable superficiels** occupant 69 % de la superficie de Mashteuiatsh. On retrouve des alluvions de terrasse fluviale et principalement des dépôts deltaïques et prodeltaïques dont l'épaisseur moyenne est de 5 m. Ces sédiments deltaïques et prodeltaïques sont composés de sable et graviers stratifiés et bien triés déposés au-dessus des argiles; ils ont été mis en place à l'embouchure des cours d'eau se déversant dans l'ancienne mer de Laflamme.

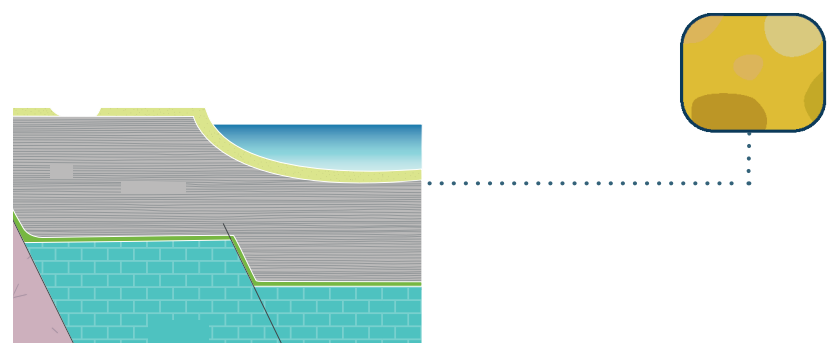
Ces dépôts constituent d'assez **bons aquifères** même si localement leur hétérogénéité réduit leur perméabilité, mais ils sont **vulnérables aux contaminations anthropiques**, car ils sont généralement en conditions de **nappe libre**. La conductivité hydraulique est considérée comme étant moyenne à bonne et est généralement comprise entre  $10^{-6}$  et 1 m/s.

.....Notions abordées dans la page 3 : 1.2. CONFINEMENT : NAPPE LIBRE/NAPPE CAPTIVE



**une couche d'argile**, d'environ 4 mètres d'épaisseur en moyenne, provenant de l'ancienne mer de Laflamme et se retrouvant uniquement dans les Basses-Terres du SLSJ (représentée par des hachures sur la carte Contextes hydrogéologiques et puits municipaux en exploitation de la p. 12). Cette formation argileuse est répartie sur 81 % de la superficie de Mashteuiatsh, ce qui signifie que huit fois sur dix de l'argile peut être retrouvée en forage. Cette couche étant **imperméable** lorsqu'elle est suffisamment épaisse, constitue une **protection des aquifères** sous-jacents vis-à-vis des contaminations anthropiques. La conductivité hydraulique des argiles marines est extrêmement faible, de l'ordre de  $10^{-10}$  m/s.

.....Notions abordées dans la page 4 : 1.3. PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES AQUIFÈRES

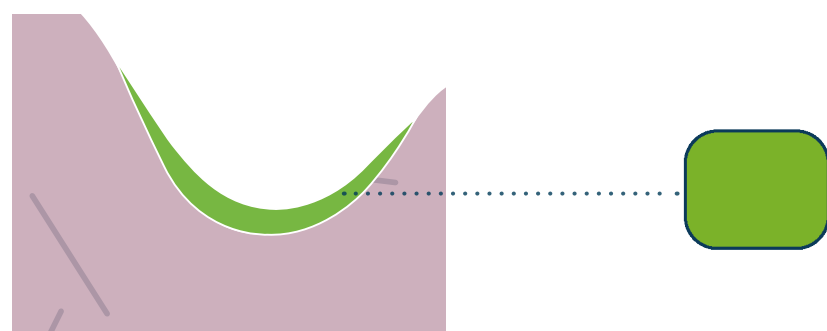


**des sédiments fluvioglaciaires** constituant des sédiments stratifiés qui ont été mis en place par l'eau de fonte du glacier. Ces dépôts ne sont pas visibles (en surface) à Mashteuiatsh mais pourraient être présents en dessous des sables littoraux et des argiles marines. Ils pourraient donc être éventuellement interceptés par un forage. Les informations récoltées dans la base de données produite dans le cadre du programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) au SLSJ (CERM-PACES, 2013) ne permettent pas de confirmer la présence de dépôts fluvioglaciaires enfouis à Mashteuiatsh.

.....Notions abordées dans la page 4 : 1.3. PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES AQUIFÈRES

Ces dépôts constitueraient **d'excellents aquifères** dans des conditions de **nappe captive**, avec une conductivité hydraulique comprise entre  $10^{-3}$  et 1 m/s. Ces aquifères seraient ainsi peu vulnérables aux contaminations anthropiques.

.....Notions abordées dans la page 3 : 1.2. CONFINEMENT : NAPPE LIBRE/NAPPE CAPTIVE



**une mince couche de till** d'une épaisseur d'un à deux mètres en moyenne recouvrant la quasi-totalité du substratum rocheux. Le till provient d'une moraine de fond qui a été déposée dans le fond du glacier et qui est **faiblement perméable**, car elle est composée d'un diamicton à matrice sablo-silteuse et sa conductivité hydraulique est considérée comme étant faible, soit généralement inférieure à  $10^{-6}$  m/s.

### 3.2. TOPOGRAPHIE ET PHYSIOGRAPHIE

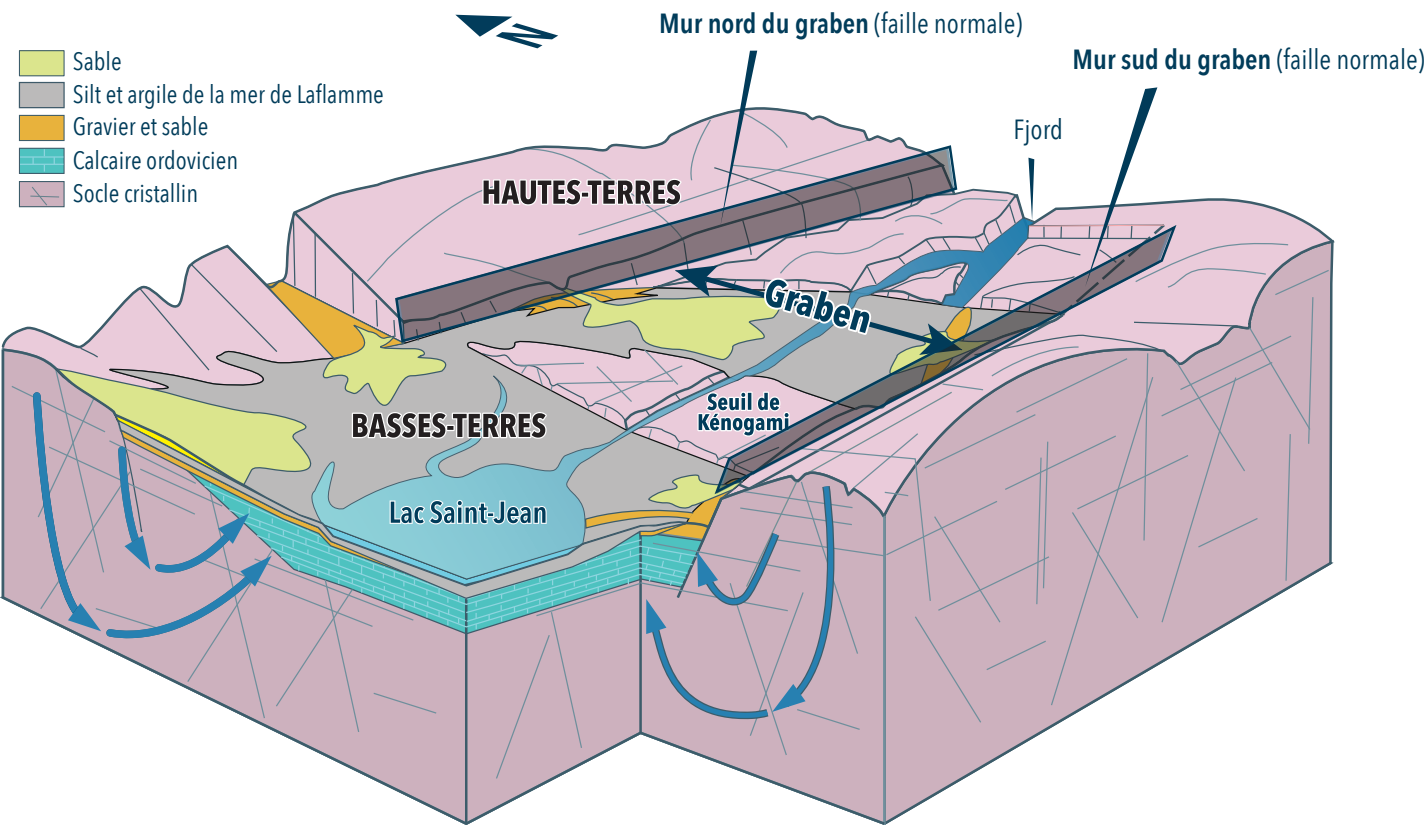


Figure 6 : Modèle conceptuel tridimensionnel du graben et des environnements hydrogéologiques du SLSJ  
(modifié de Rouleau et al. 2011)

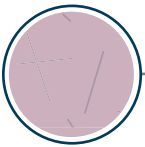
La communauté de Mashteuiatsh est située sur la rive ouest du Pekuakami (lac Saint-Jean), et elle fait partie du **graben** (ou fossé d'effondrement) du **Saguenay-Lac-Saint-Jean** (SLSJ).

Ce graben est bordé par un relai de failles normales qui délimitent les Hautes-Terres Laurentiennes et les Basses-Terres du SLSJ (figure 6).

► L'unité physiographique des **Hautes-Terres**, constitue un **plateau montagneux** composé d'alternances de collines, de vallées et de versants abrupts.

► Mashteuiatsh se situe intégralement dans la **plaine** des **Basses-Terres** et présente une morphologie plane et uniforme qui s'élève à une altitude inférieure à 200 m d'altitude (altitude moyenne de 126 m).

### 3.3. GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE DU SOCLE ROCHEUX



Le substratum rocheux (roche-mère) à Mashteuiatsh est composé de **roches cristallines du bouclier précambrien** (majoritairement des granites et de l'anorthosite).



**Les roches sédimentaires ordoviciennes** (composées majoritairement de calcaires et des shales de Pointe-Bleue par endroits) occupent près de la moitié de la superficie de Mashteuiatsh soit 47%.

Le substratum rocheux (cristallin et sédimentaire) a profondément été marqué par le **graben du SLSJ** et présente des étages d'altitudes différentes, séparés par des failles normales (figure 6). Seulement 2 % du socle rocheux affleure en surface ou est sub-affleurant sous du till mince (contexte A et B de la carte Contextes hydrogéologiques et puits municipaux en exploitation (p. 12). Le socle rocheux présente une morphologie de roches moutonnées polies et arrondies par l'érosion glaciaire.

La perméabilité des aquifères de socle rocheux fracturé dépend beaucoup de l'état de fracturation du roc (notamment la quantité, l'interconnexion et l'ouverture des fractures). Elle peut être très faible, dans les milieux peu fracturés (avec une conductivité hydraulique inférieure à  $10^{-6}$  m/s), à relativement élevée dans les zones très fracturées ou faillées (avec une conductivité hydraulique supérieure à  $10^{-6}$  m/s).

Notions abordées dans la page 4 : 1.3. PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES AQUIFÈRES

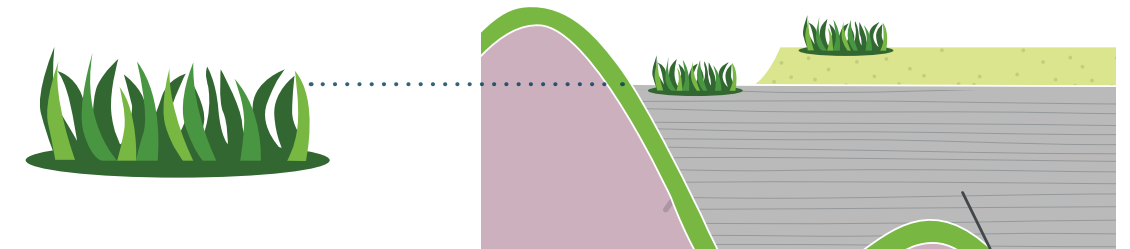


### 3.4. MILIEUX HUMIDES

La diversité des contextes géologiques (argile, sable, socle rocheux) permet la mise en place d'une diversité de **milieux humides** sur l'ensemble du territoire.

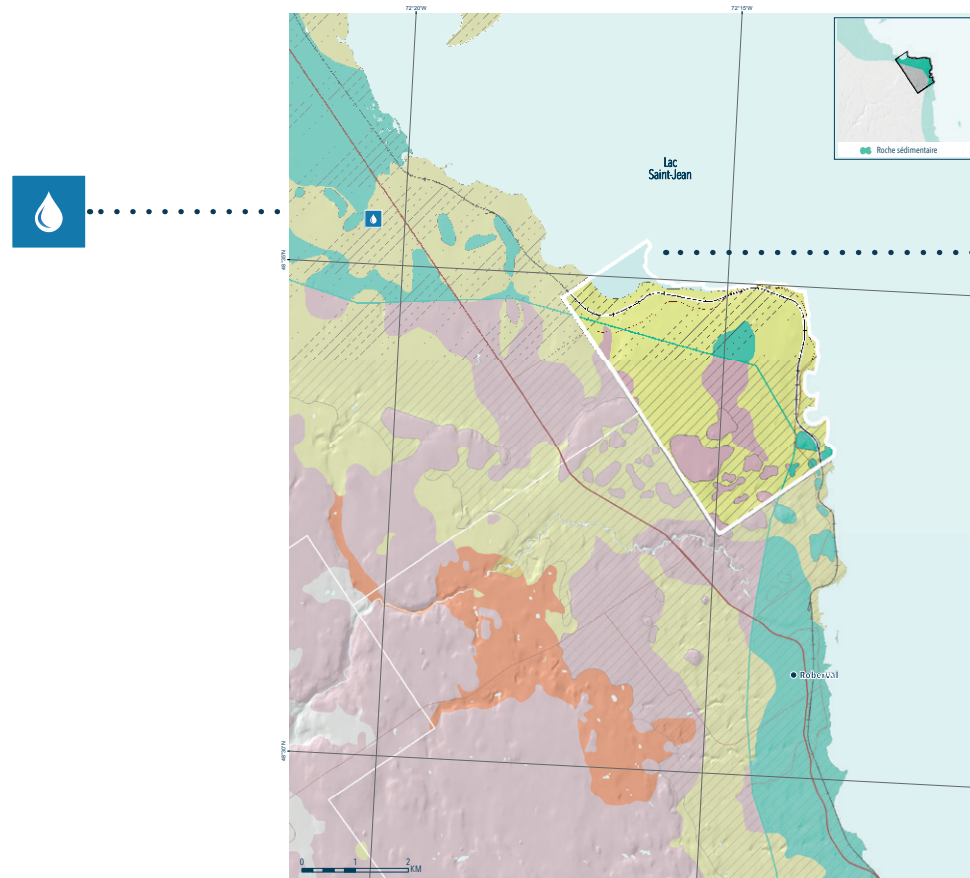
Ces milieux occupent seulement 1 % de la superficie de Mashteuiatsh et constituent des zones qui peuvent être en étroite relation avec les eaux souterraines, avec des effets sur :

- ▶ **la qualité**, car ils constituent des zones vulnérables où la nappe est présumée en connexion avec la surface; ce sont aussi des zones où les processus biologiques et physico-chimiques filtrent et épurent l'eau.
- ▶ **la quantité**, car ils représentent des zones de recharge et/ou de décharge potentielles de la nappe.



## 4 | CONTEXTES HYDROGÉOLOGIQUES

### Communauté de Mashteuiatsh

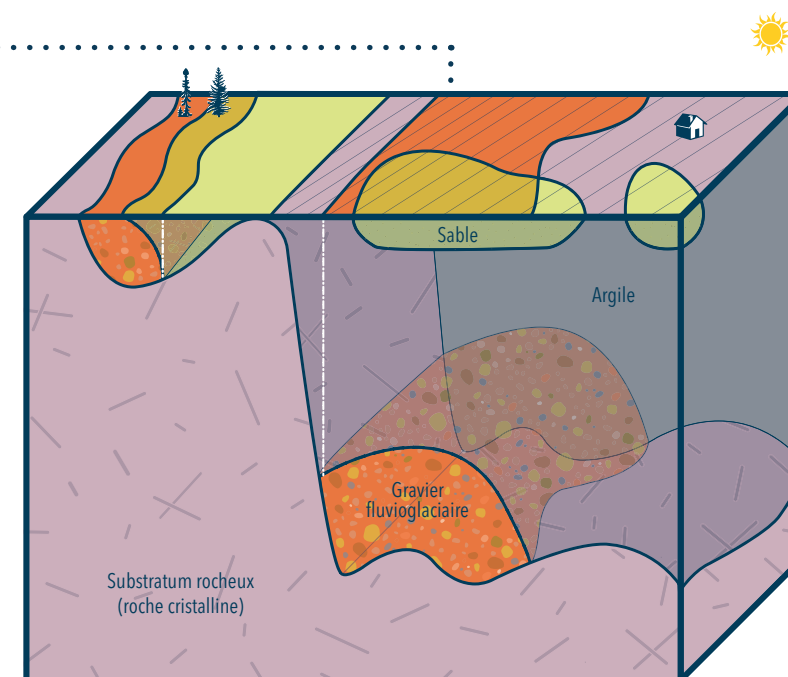


#### Note au lecteur

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.

#### SCHÉMA DE LA REPRÉSENTATION 3D DE LA CARTE DES CONTEXTES HYDROGÉOLOGIQUES

La carte identifie tous les milieux aquifères présents : ceux enfouis et ceux affleurants en surface

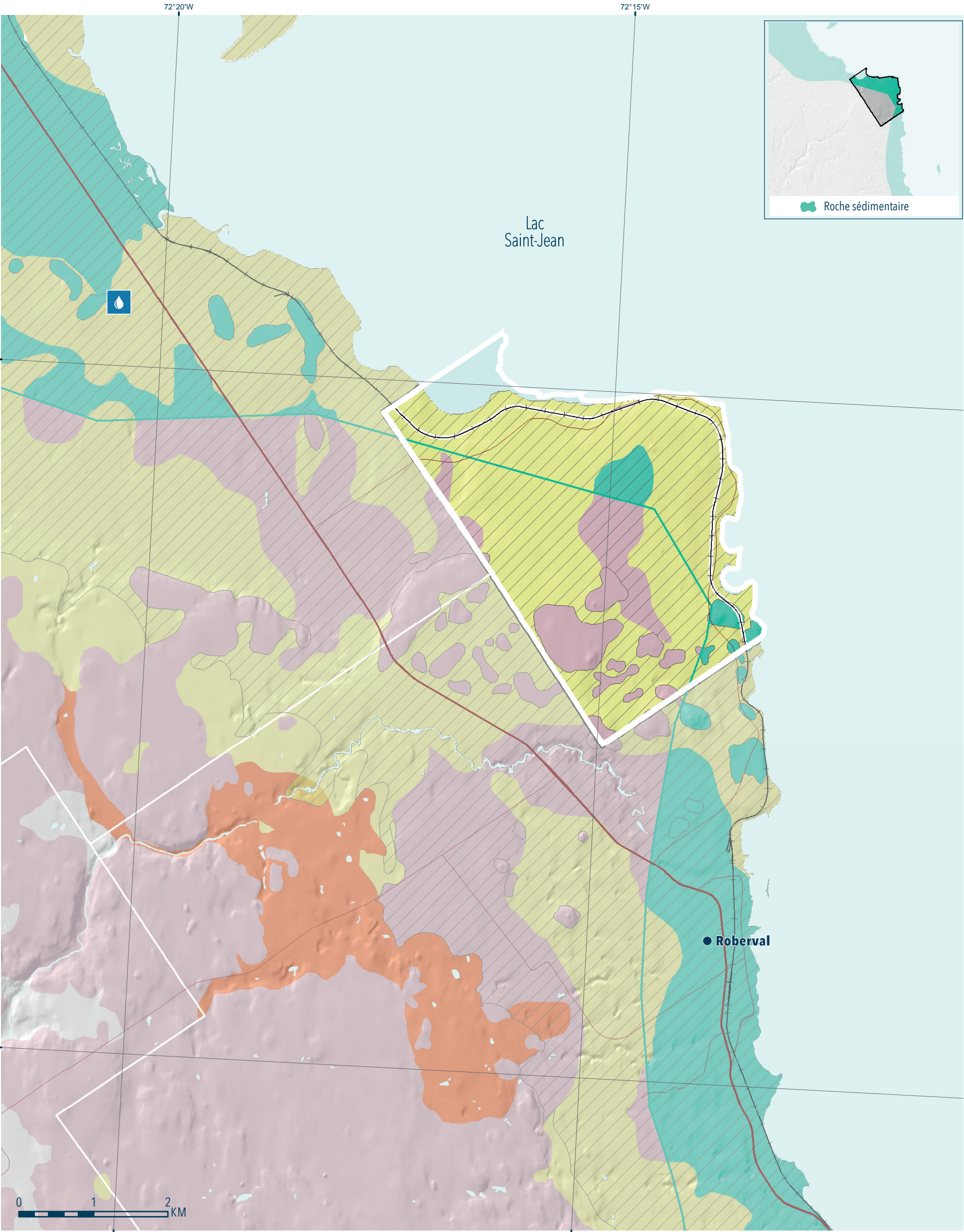


#### Légende de la carte des contextes hydrogéologiques (vue en plan)

- Sable affleurant
- Gravier fluvioglaciaire affleurant ou en profondeur
- Gravier fluvioglaciaire en profondeur avec présence de sable en surface
- Roche cristalline

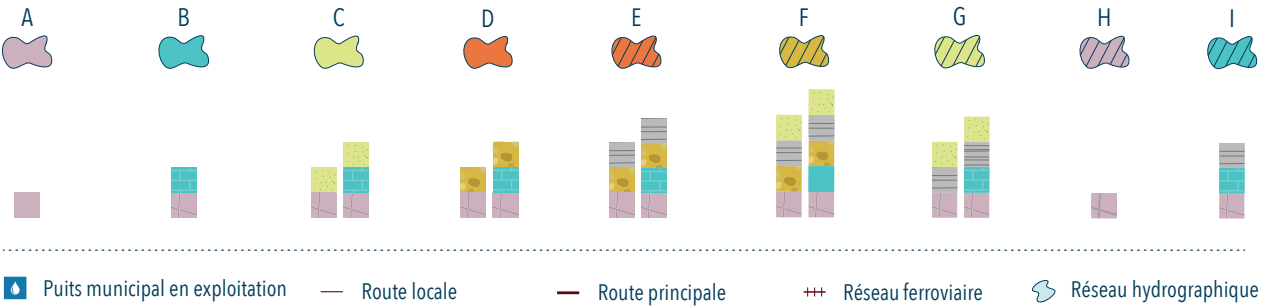
/// Lignes hachurées = présence d'argile en surface ou en profondeur



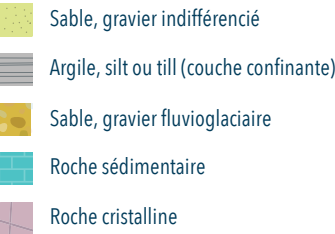


LÉGENDE

Contextes hydrogéologiques



Colonne stratigraphique  
(Empiement des unités géologiques)



Projet ARIM'eau



Réalisé par : Équipe de recherche sur les eaux souterraine, CERM, UQAC  
Date : Décembre 2020 - Version : #1

Partenaires financiers

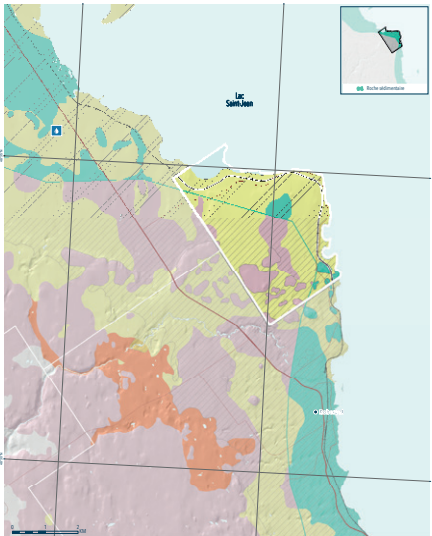


Avertissement : Cette carte est représentative des conditions régionales à l'échelle 1/225 000 telles que définies à l'aide des données disponibles. Le portrait régional en découlant pourrait toutefois s'avérer non représentatif localement compte tenu de la variabilité de la qualité et de la distribution spatiale et temporelle des données utilisées pour réaliser la carte, malgré les efforts déployés lors de la collecte, de la sélection et de la validation des données. Par conséquent, cette carte ne peut remplacer les études requises pour définir les conditions réelles à l'échelle locale et n'offre aucune garantie quant à l'exactitude ou à l'intégralité des données et des conditions présentées. Les auteurs et leurs institutions ou organismes d'attache ne donnent aucune garantie quant à la fiabilité, ou quant à l'adaptation à une fin particulière de toute œuvre dérivée de cette carte et n'assument aucune responsabilité pour les dommages découlant de la création et de l'utilisation de telles œuvres dérivées, ou pour des décisions basées sur l'utilisation de cette carte, des conditions présentées par la carte ou des données y étant rattachées.



L'information se retrouvant sur les cartes de cet atlas ont été interprétées à partir des connaissances hydrogéologiques alors disponibles sur le territoire et elles ont été produites selon une **échelle régionale** (1/225 000).

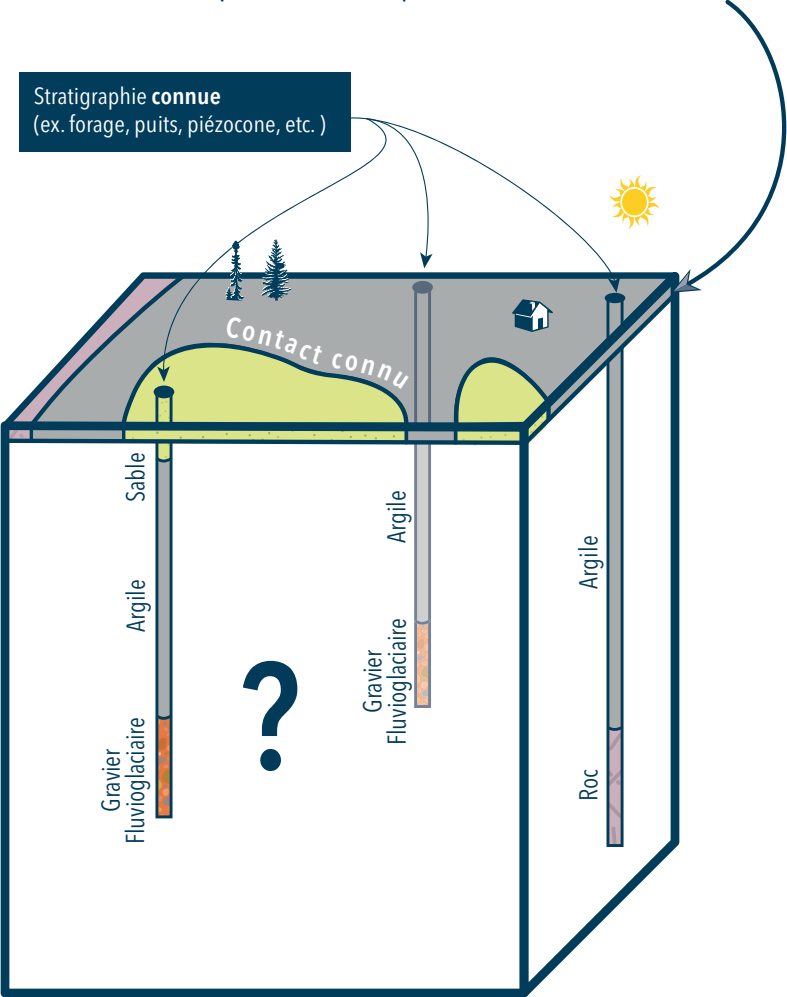
Puisque certaines particularités locales ne figurent pas sur ces cartes, elles ne doivent pas être utilisées à l'échelle locale (ex: à l'échelle d'un terrain).



CARTE DES DÉPÔTS DE SURFACE

Présente les dépôts meubles qui affleurent en surface.

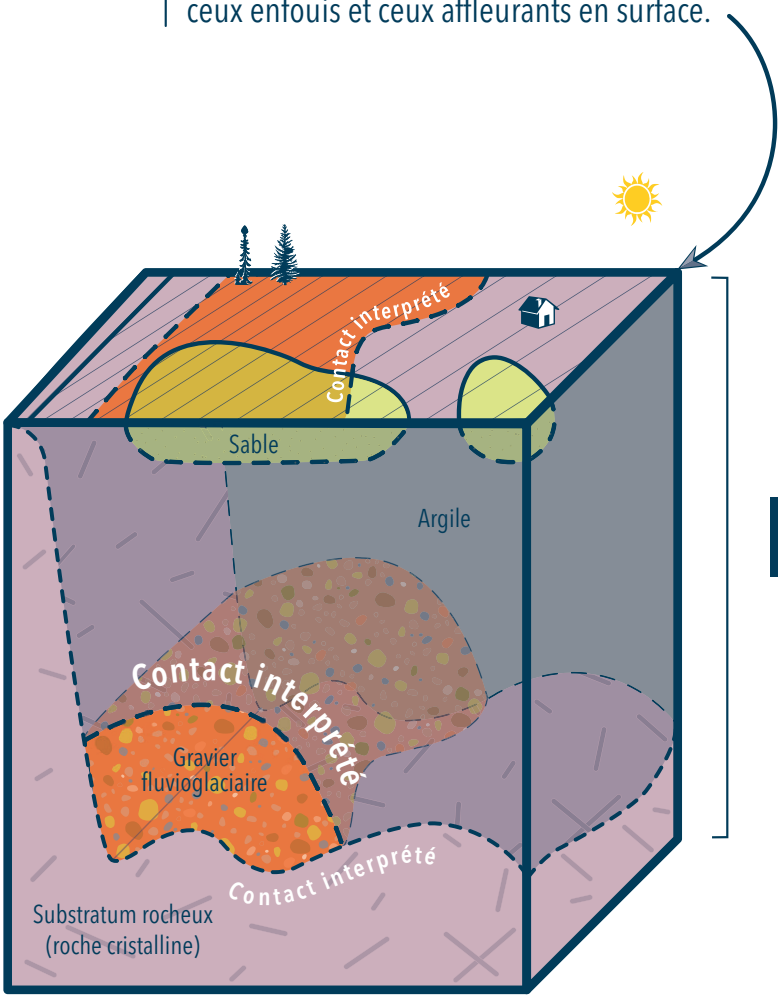
Stratigraphie **connue**  
(ex. forage, puits, piézomètre, etc.)



CARTE DES CONTEXTES HYDROGÉOLOGIQUES

Identifie tous les milieux aquifères présents : ceux enfouis et ceux affleurants en surface.

Stratigraphie **interprétée**



Légende des cartes (vue en plan)

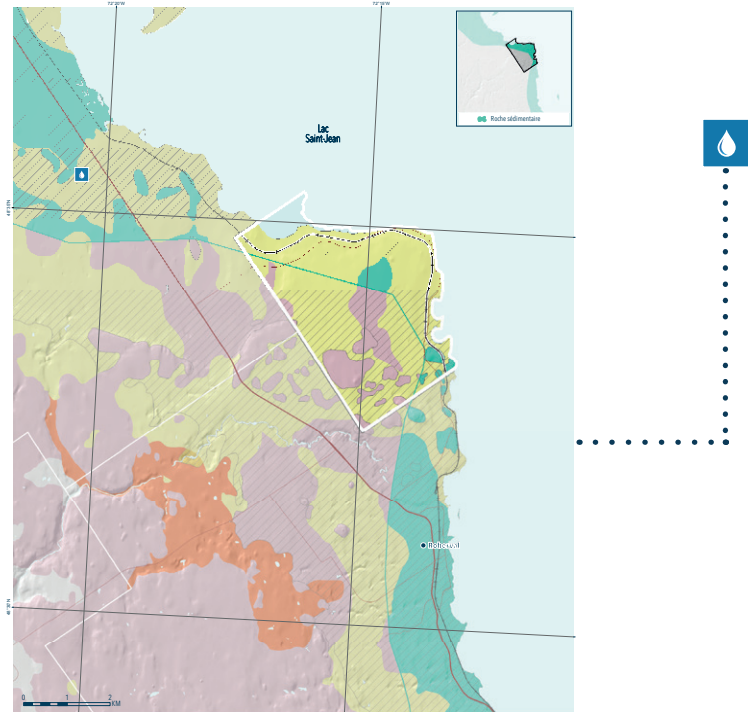
- Sable affleurant
- Argile affleurante
- Gravier fluvioglaciaire affleurant ou en profondeur
- Gravier fluvioglaciaire en profondeur avec présence de sable en surface
- Roche cristalline

/// Lignes hachurées = présence d'argile en surface ou en profondeur

Légende des contacts géologiques

- Contact **interprété** (non visible en surface)
- Contact **connu** (visible en surface)







L'échantillonnage géochimique des puits privés réalisé au cours du PACES-SLSJ (2009-2012), a montré que l'eau (avant traitement) est généralement de bonne qualité d'un point de vue des paramètres physico-chimiques.

- Seulement quelques dépassements des objectifs esthétiques ont été observés au niveau du fer et du sulfure d'hydrogène dans un puits privé installé dans des dépôts de sables superficiels.
- Des dépassements ont également été observés au niveau du fer, du manganèse et de la dureté dans un puits privé situé dans le socle rocheux fracturé sédimentaire.

La connaissance de la qualité de l'eau des aquifères, qui est mesurée par l'échantillonnage de l'eau souterraine est essentielle pour assurer la santé et la sécurité de la population. Il est également essentiel de suivre son évolution géochimique au fil des ans, à travers un échantillonnage régulier afin de vérifier le maintien de sa qualité.

-  La consommation prolongée d'une eau dépassant les normes de **concentrations maximales acceptables (CMA)** peut engendrer des troubles sur la santé humaine, plus ou moins graves.
-  Les **objectifs esthétiques (OE)** sont des recommandations pour les paramètres ayant un impact sur les caractéristiques organoleptiques de l'eau (couleur, odeur, goût), mais n'ayant pas d'effet néfaste reconnu sur la santé humaine. Bien qu'ayant été retiré en 1978, le paramètre de la dureté figure dans les dépassements de normes OE lorsque sa concentration est supérieure à 200 mg/L.

Pour connaître les normes CMA avec les risques associés sur la santé humaine ainsi que les OE, se référer aux sites internet du ministère de l'Environnement du Québec (MELCC, [www.environnement.gouv.qc.ca/](http://www.environnement.gouv.qc.ca/)) et de Santé Canada ([www.canada.ca/fr/sante-canada.html](http://www.canada.ca/fr/sante-canada.html)).



Station de pompage de la municipalité de La Doré

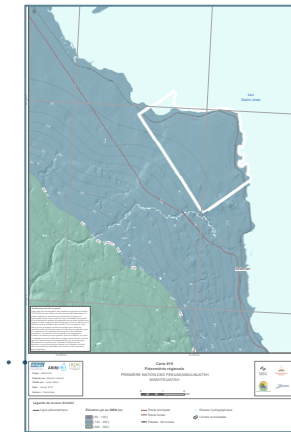


Puits de la municipalité de La Tuque - Secteur La Croche

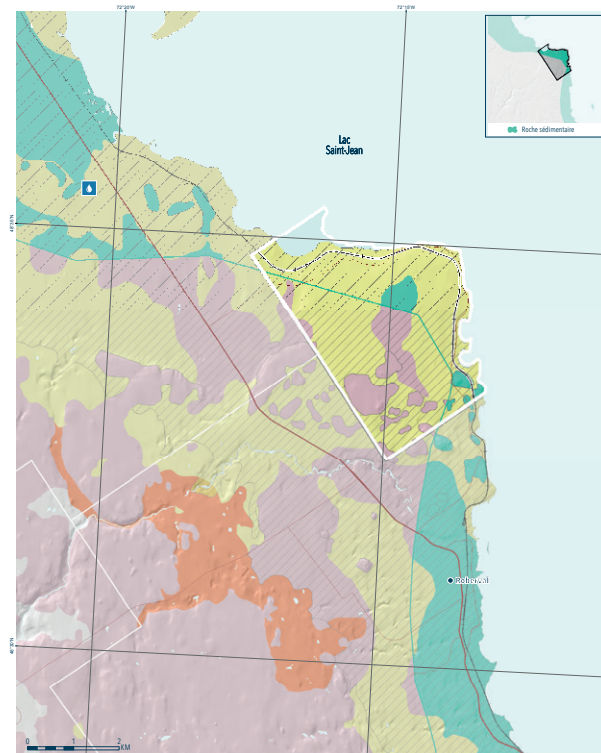


## 4.3. CIRCULATION DE L'EAU SOUTERRAINE

L'eau s'écoulant des niveaux piézométriques élevés vers les niveaux piézométriques bas, la carte PACES-SLSJ n°19-20 (Annexes p. A.6) montre que **l'écoulement de l'eau souterraine** se produit globalement des Hautes-Terres vers le lac Saint-Jean et la rivière Saguenay dans les Basses-Terres.



## 4.4. EXPLOITATION DES AQUIFÈRES ET RECOMMANDATIONS

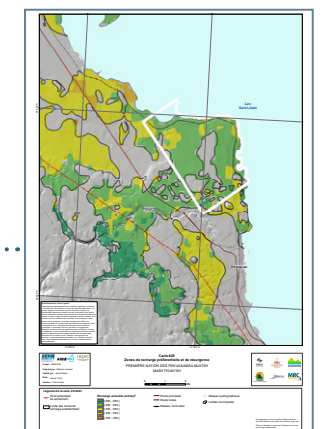


Le travail réalisé depuis 2009 dans le cadre du PACES et du projet ARIM'eau a permis d'interpréter des milieux aquifères composés de dépôts de sables superficiels qui s'étendent sur la majorité de Mashteuiatsh ainsi que sur les municipalités de Saint-Prime et de Roberval dans la MRC du Domaine-du-Roy. Les puits situés dans les dépôts de sables superficiels à Mashteuiatsh exploitent donc un milieu aquifère conjoint avec les municipalités voisines.

Ces types d'aquifères sont en condition de nappe libre. Rappelons que ce type d'aquifère est vulnérable à la contamination anthropique provenant de la surface et qu'il est favorable à la mise en place de zones de **recharge préférentielles** (carte PACES-SLSJ n°28, Annexes p. A.13). L'occupation du sol et les activités de surface sont donc à évaluer en termes de **contaminations potentielles** pour la nappe d'eau. À noter que la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean est bien connue pour sa **culture du bleuet** et ses vastes **terres agricoles**, 2 types d'activités qui peuvent nécessiter, dans certains cas, l'utilisation de produits chimiques (engrais, pesticides) conduisant à la dégradation de la potabilité de l'eau. De plus, l'eau souterraine permet à ce type de contaminants de voyager sur de très grandes distances, et donc en cas de présence en grande concentration, d'accroître les risques de dégradation de la qualité de l'environnement.

Aux risques de contamination par les activités agricoles, notons aussi les risques de contamination par les **sels de déglacage**, puisque les principaux axes routiers traversent les vastes étendues où se trouvent des sables de surface pouvant accueillir une nappe libre.

Il est donc aussi recommandé d'évaluer la présence de ces sels dans la nappe d'eau, d'autant plus qu'à l'extérieur des noyaux urbains, les résidents s'alimentent en eau potable à partir d'installations privées individuelles susceptibles d'être contaminées par des contaminants anthropiques et géogéniques. Il est donc fortement recommandé **d'échantillonner et d'analyser ces eaux de consommation humaine** pour éviter que des problèmes de santé importants resurgissent à moyen terme.



Le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean est caractérisé aussi par la présence de plusieurs milieux humides et hydriques vulnérables aux **perturbations** causées par le développement et les activités anthropiques. Cet enjeu majeur auquel doit répondre le plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH) de la MRC est d'autant plus important lorsque ces milieux sont directement **connectés** aux nappes d'eau souterraines sous-jacentes.

Il est donc essentiel d'aborder **la gestion et l'exploitation** des eaux souterraines **à l'échelle du milieu aquifère** avec une bonne **concertation** entre les Premières Nations et les municipalités. Le projet ARIM'eau permet cette concertation entre les Premières Nations, les municipalités, les MRC et l'université. **ARIM'eau** permet également de maintenir une **base de données** sur les eaux souterraines à jour et de développer des **projets ad hoc** qui visent une connaissance plus précise et une compréhension plus approfondie de **l'hydrogéologie du territoire** tant sur les aspects quantitatifs que qualitatifs de l'eau souterraine.

# 5 | ANNEXES

ATLAS DES EAUX SOUTERRAINES DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN ► 2013

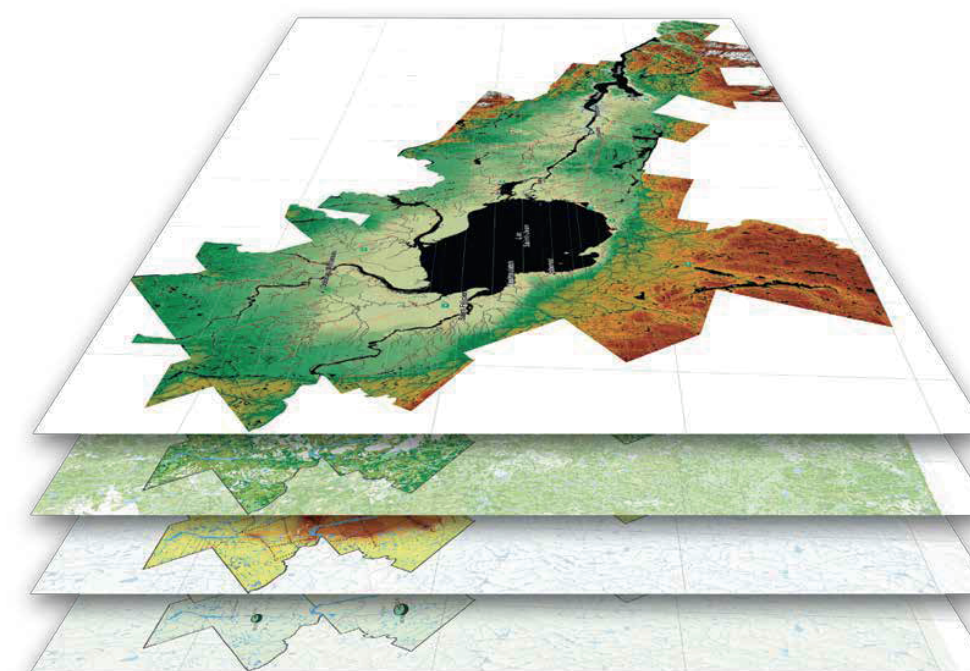
PACES - Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines



## Communauté de Mashteuiatsh

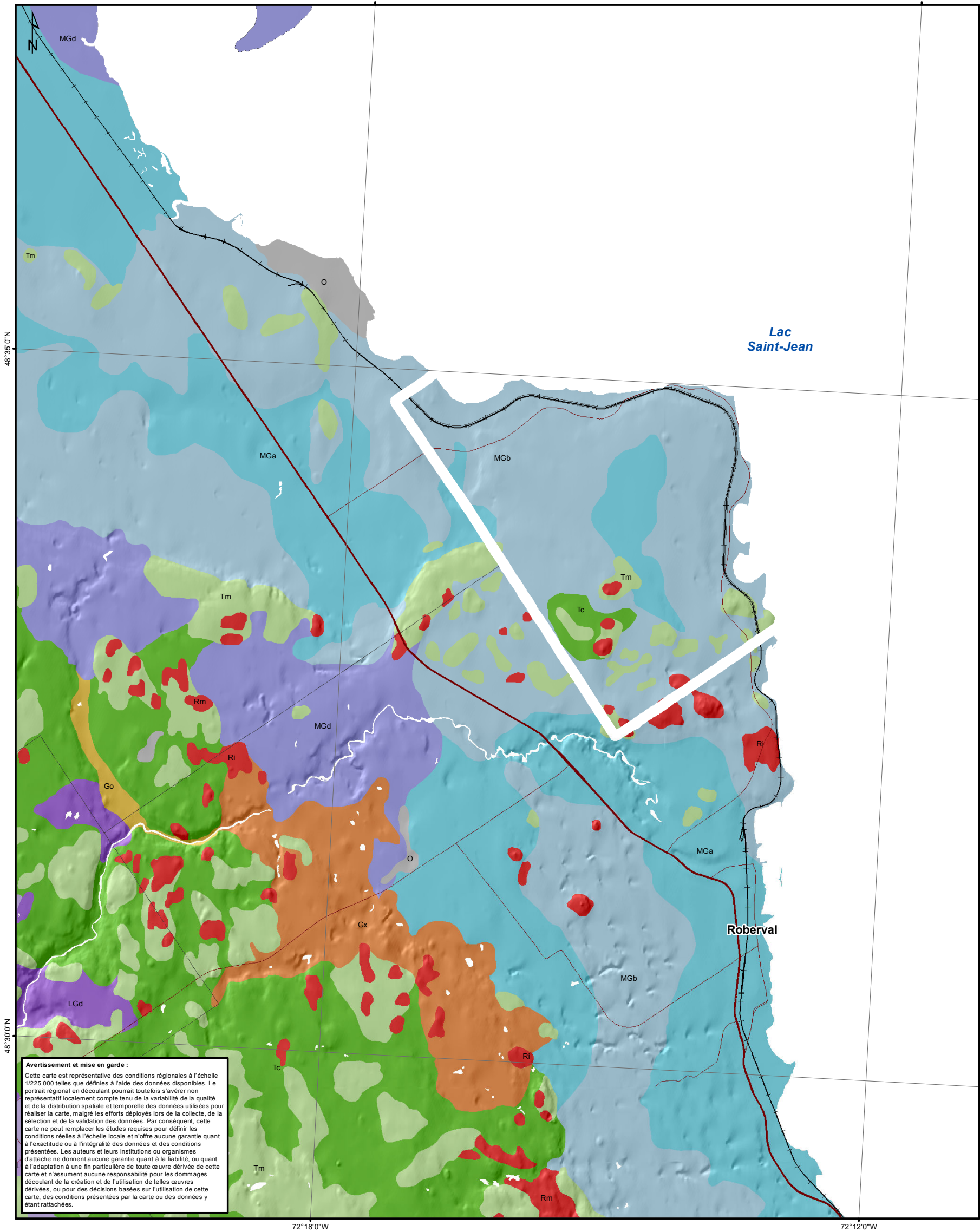
### Sommaire des annexes

CARTE #12 : Géologie du Quaternaire.....	page A.1
CARTE #13 : Géologie du roc.....	page A.2
CARTE #13 : Épaisseur des dépôts meubles.....	page A.3
CARTE #18a : Limites régionales des milieux aquifères des dépôts meubles.....	page A.4
CARTE #18b : Limites régionales des milieux aquifères fracturés.....	page A.5
CARTE #19 : Piézométrie régionale.....	page A.6
CARTE #22 : Vulnérabilité de l'aquifère situé le plus près de la surface.....	page A.7
CARTE #24 : Qualité de l'eau en fonction des CMA.....	page A.8
CARTE #25a : Qualité de l'eau en fonction des objectifs esthétiques - Dépassements pour les ions métalliques.....	page A.9
CARTE #25b : Qualité de l'eau en fonction des objectifs esthétiques - Dépassements pour les éléments majeurs et pour les paramètres In situ.....	page A.10
CARTE #26a : Utilisation de l'eau.....	page A.11
CARTE #26b : Utilisation de l'eau souterraine.....	page A.12
CARTE #28 : Zones de recharge préférentielle et de résurgence.....	page A.13



**TERRITOIRE**  
**MILIEU NATUREL**  
**EAU SOUTERRAINE**  
**ALIMENTATION EN EAU POTABLE**



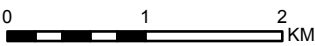


Données produites par :  
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN, 2011)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #12**  
**Géologie du Quaternaire**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**

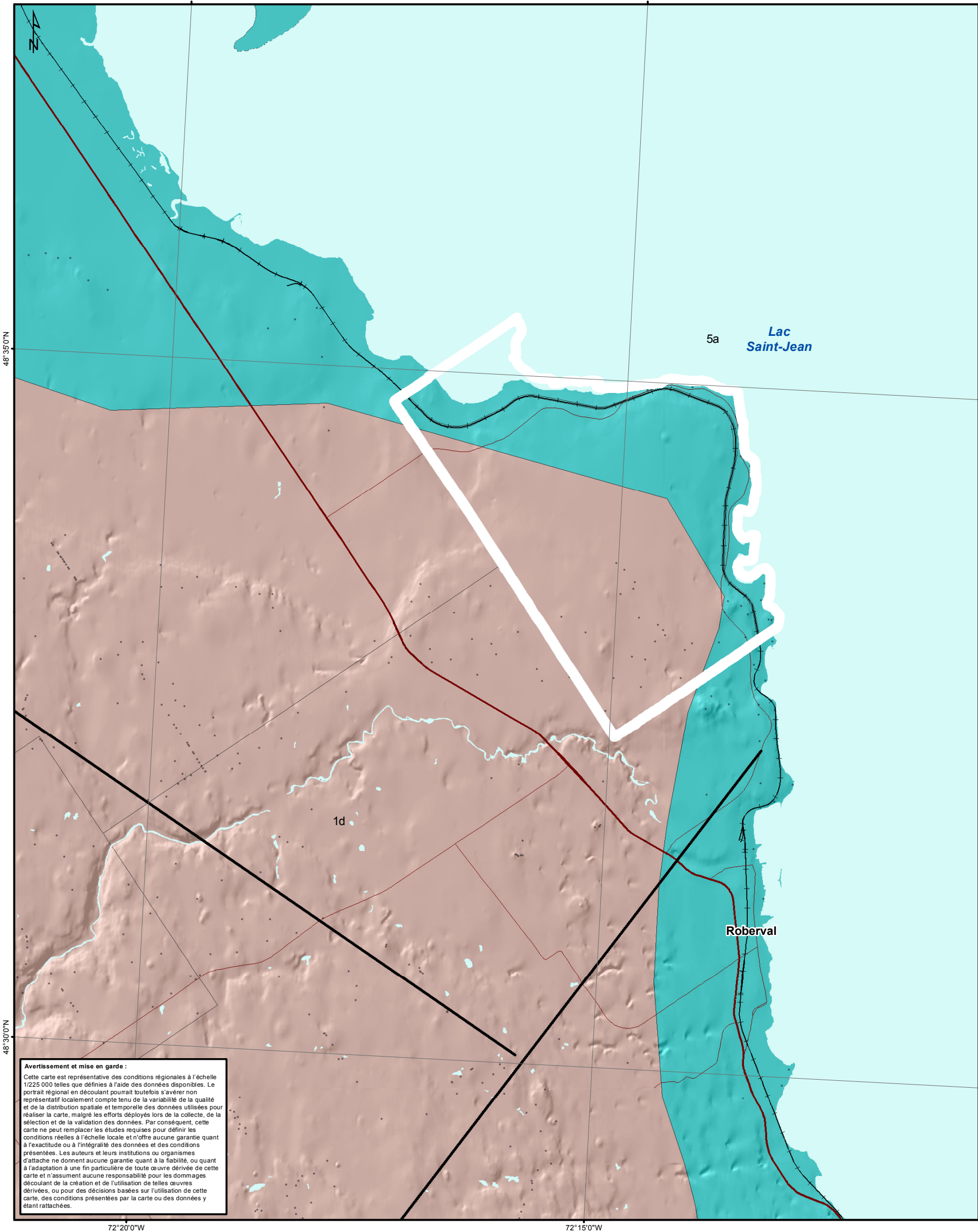


Légende de la zone d'intérêt			
<b>Dépôts de surface</b>			
<b>SÉDIMENTS ORGANIQUES</b>			
O	Sédiments organiques non différenciés		
<b>SÉDIMENTS GLACIOMARINS</b>			
MGd	Sédiments deltaïques et prodeltaïques : sable, sable graveleux et gravier, stratifiés et bien triés		
		<b>Sédiments littoraux et pré-littoraux :</b> sable, silt sableux, sable graveleux et gravier stratifiés et généralement bien triés MGb	
		<b>Sédiments fins d'eau profonde :</b> silt argileux et argile silteuse MGa	
		<b>SÉDIMENTS GLACIOLACUSTRES.</b>	
		<b>Sédiments deltaïques et prodeltaïques :</b> sable, sable grossier et sable graveleux LGd	
		<b>Sédiments littoraux et pré-littoraux :</b> sable, sable silteux, gravier sableux et blocs LGb	
		<b>Sédiments fins d'eau profonde :</b> silt, rythmites argilo-silteuses, varves LGa	
		<b>SÉDIMENTS FLUVIOGLACIAIRES</b>	
		<b>Sédiments d'épandage proglaciaire subaérien :</b> sable, gravier et blocs Go	
		<b>Sédiments juxtaglaciacaires :</b> sable et gravier, blocs, un peu de till ou de diamicton Gx	
		<b>SÉDIMENTS GLACIAIRES</b>	
		<b>Till en couverture généralement continue :</b> diamicton Tc	
		<b>Till en couverture mince et discontinue :</b> diamicton Tm	
		<b>SUBSTRAT ROCHEUX</b>	
		<b>Roche non différenciée</b> R	
		Route principale	
		Route locale	
		Réseau ferroviaire	
		Limites municipales	

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiahtsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



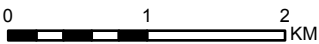


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #13**  
**Géologie du roc**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**



**Légende de la zone d'intérêt**

**Zone géologique**

**Roches ordoviciennes**

5a Calcaires micritiques, roches silicoclastiques

**Complexe gneissique et granitique**

1d Migmatite, paragneiss

Affleurement

Faïlle fragile

Route principale

Route locale

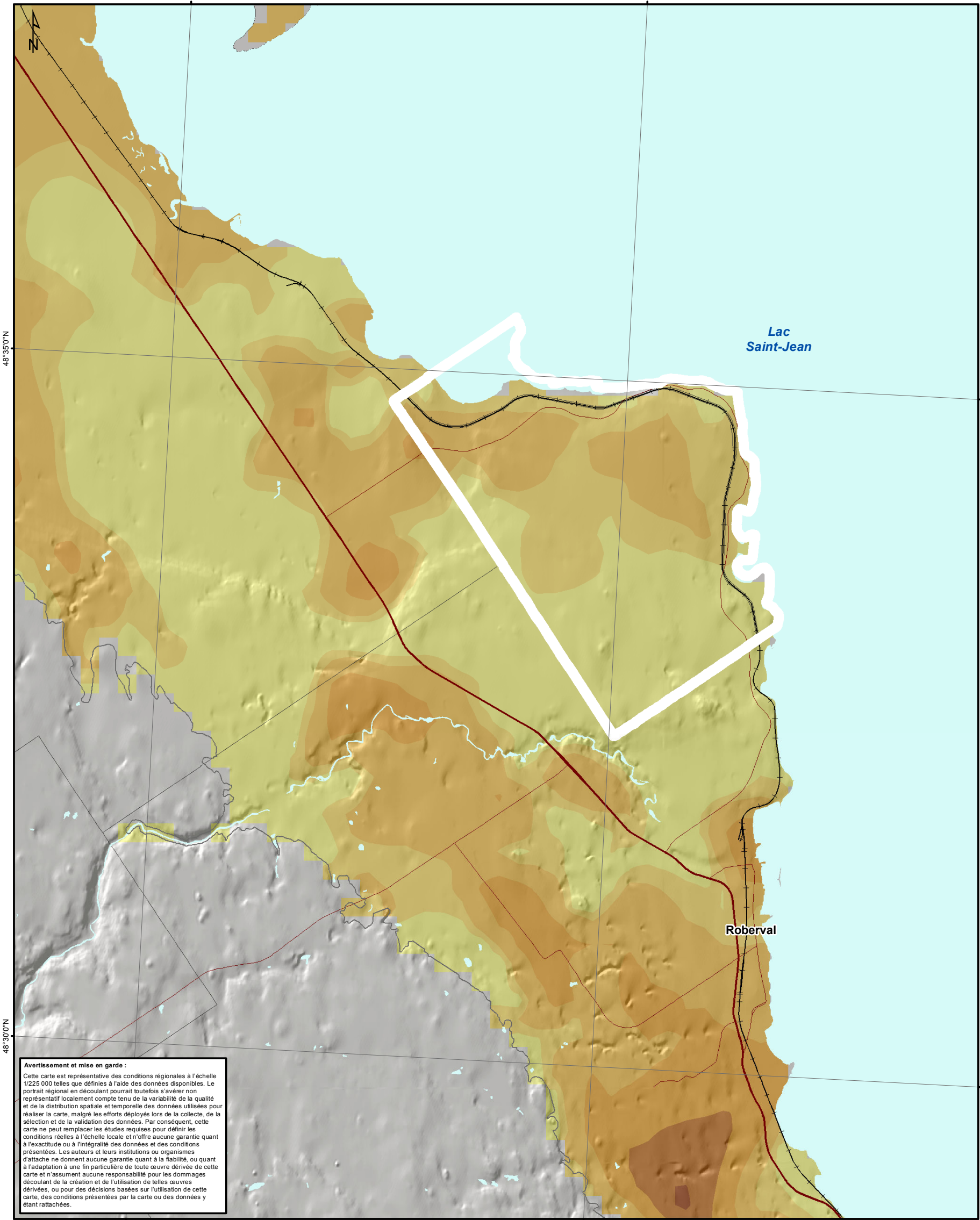
Réseau ferroviaire

Réseau hydrographique

Limites municipales

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



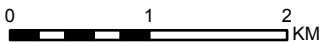
**Avertissement et mise en garde :**  
 Cette carte est représentative des conditions régionales à l'échelle 1/225 000 telles que définies à l'aide des données disponibles. Le portrait régional en découlant pourrait toutefois s'avérer non représentatif localement compte tenu de la variabilité de la qualité et de la distribution spatiale et temporelle des données utilisées pour réaliser la carte, malgré les efforts déployés lors de la collecte, de la sélection et de la validation des données. Par conséquent, cette carte ne peut remplacer les études requises pour définir les conditions réelles à l'échelle locale et n'offre aucune garantie quant à l'exactitude ou à l'intégralité des données et des conditions présentées. Les auteurs et leurs institutions ou organismes d'attache ne donnent aucune garantie quant à la fiabilité, ou quant à l'adaptation à une fin particulière de toute œuvre dérivée de cette carte et n'assument aucune responsabilité pour les dommages découlant de la création et de l'utilisation de telles œuvres dérivées, ou pour des décisions basées sur l'utilisation de cette carte, des conditions présentées par la carte ou des données y étant rattachées.

**Données produites par :**  
 Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-PACES, 2013)  
**Données mises à jour par :**  
 Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)



**Carte éditée par :** Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #13**  
**Épaisseur des dépôts meubles**  
 PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH  
 MASHTEUATSH

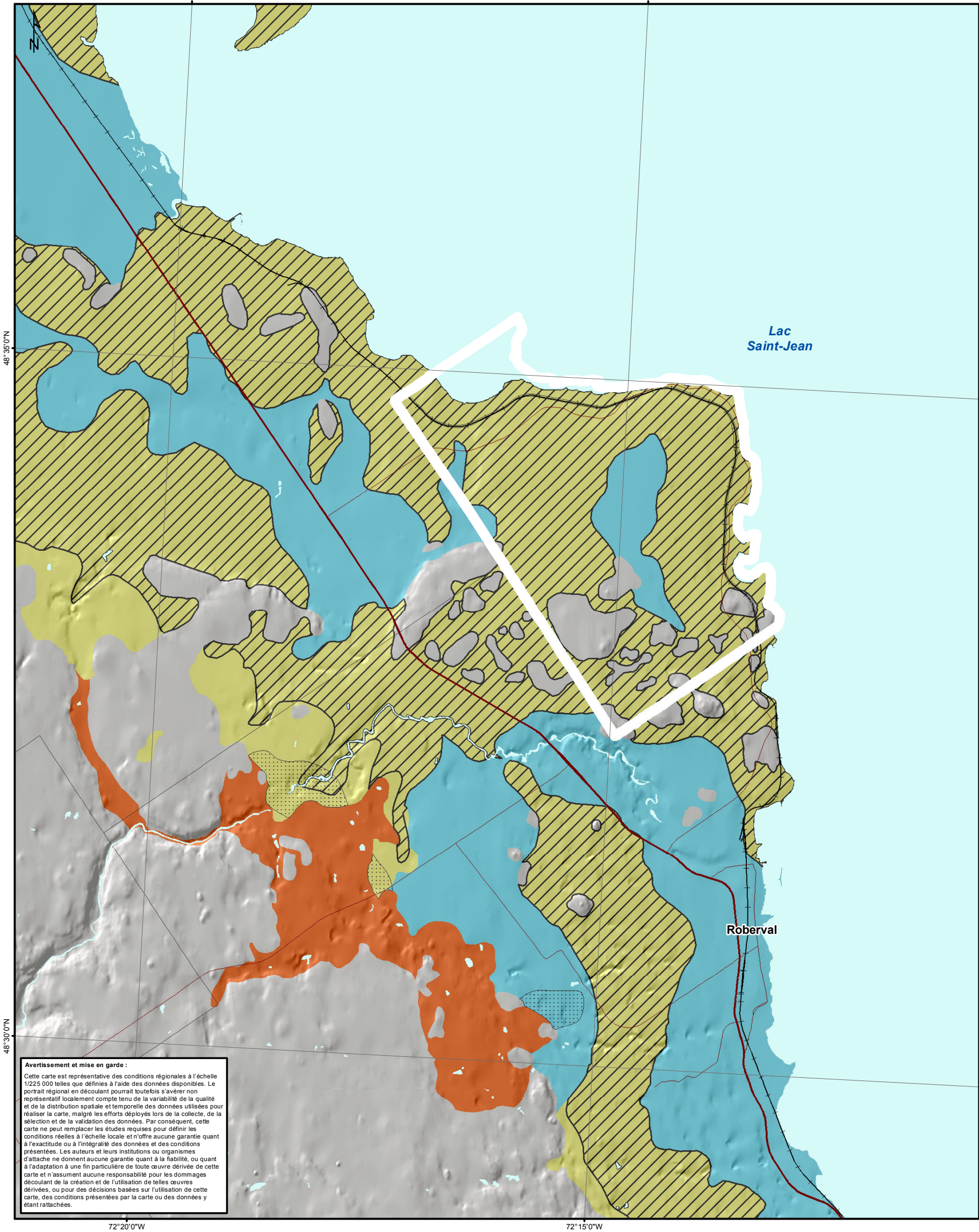


<b>Légende de la zone d'intérêt</b> Courbe de niveau de 200 m d'élévation (Limite de l'interpolation) Limites municipales	<b>Épaisseur des dépôts meubles (m)</b> [ 0 - 5 ] ] 5 - 10 ] ] 10 - 25 ] ] 25 - 50 ] ] 50 - 75 ] ] 75 - 100 ]	— Route principale — Route locale — Réseau ferroviaire Réseau hydrographique
---	---	---

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



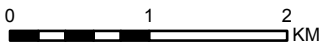


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux  
souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #18a**  
**Limites régionales des milieux aquifères des dépôts meubles**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEIUATSH**



**Légende de la zone d'intérêt**

**Milieu aquifère**

- Affleurant (non différencié)
- Affleurant (fluvioglaciaire)
- Sous-jacent interprété (fluvioglaciaire)

**Milieu imperméable**

- Affleurant
- Sous-jacent interprété

Route principale

Route locale

Réseau ferroviaire

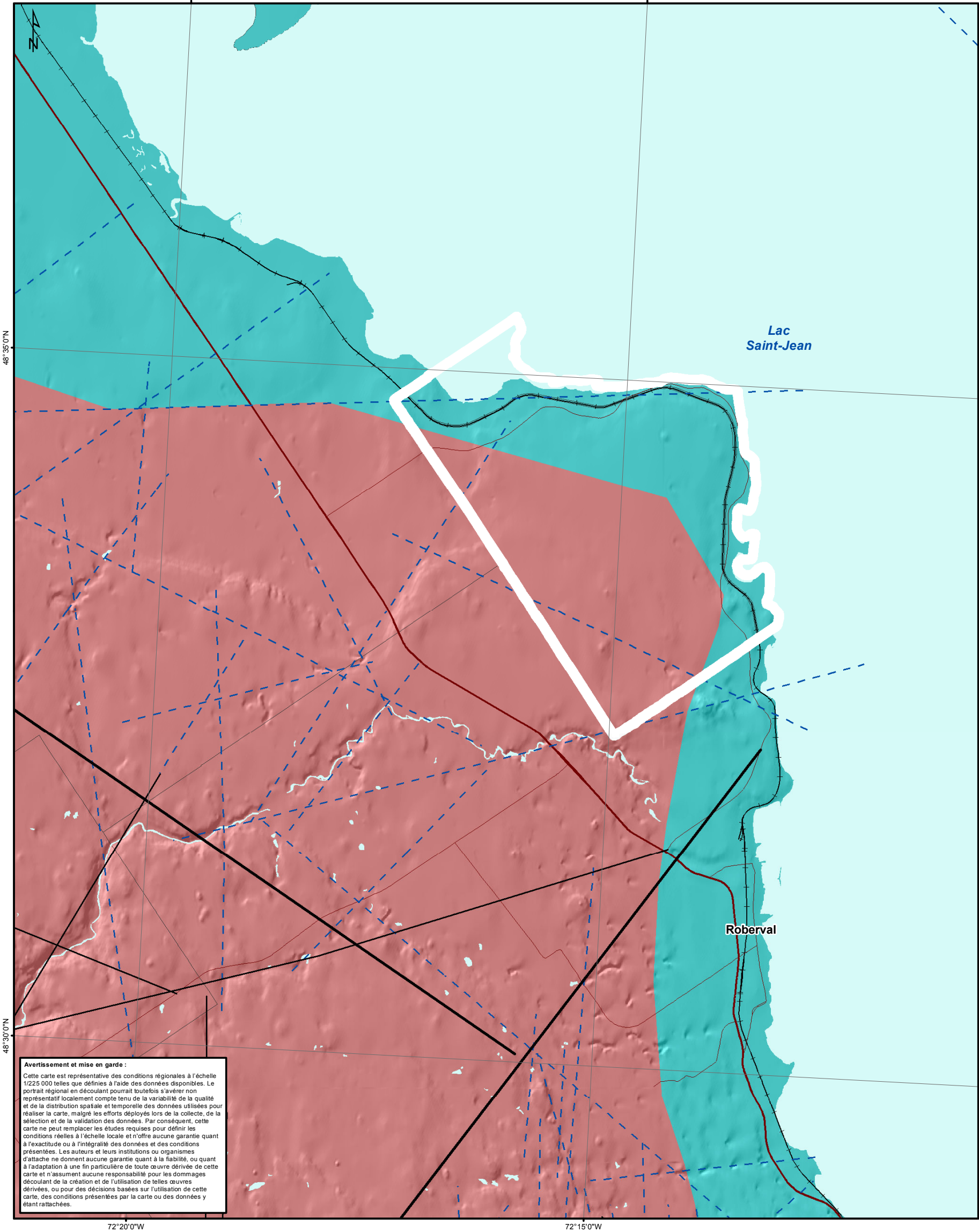
Réseau hydrographique

Limites municipales

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



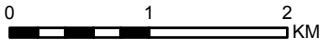


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux  
souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #18b**  
**Limites régionales des milieux aquifères fracturés**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**



**Légende de la zone d'intérêt**

- Faille fragile
- Linéament
- Linéament interprété sous les dépôts meubles

**Zone géologique**

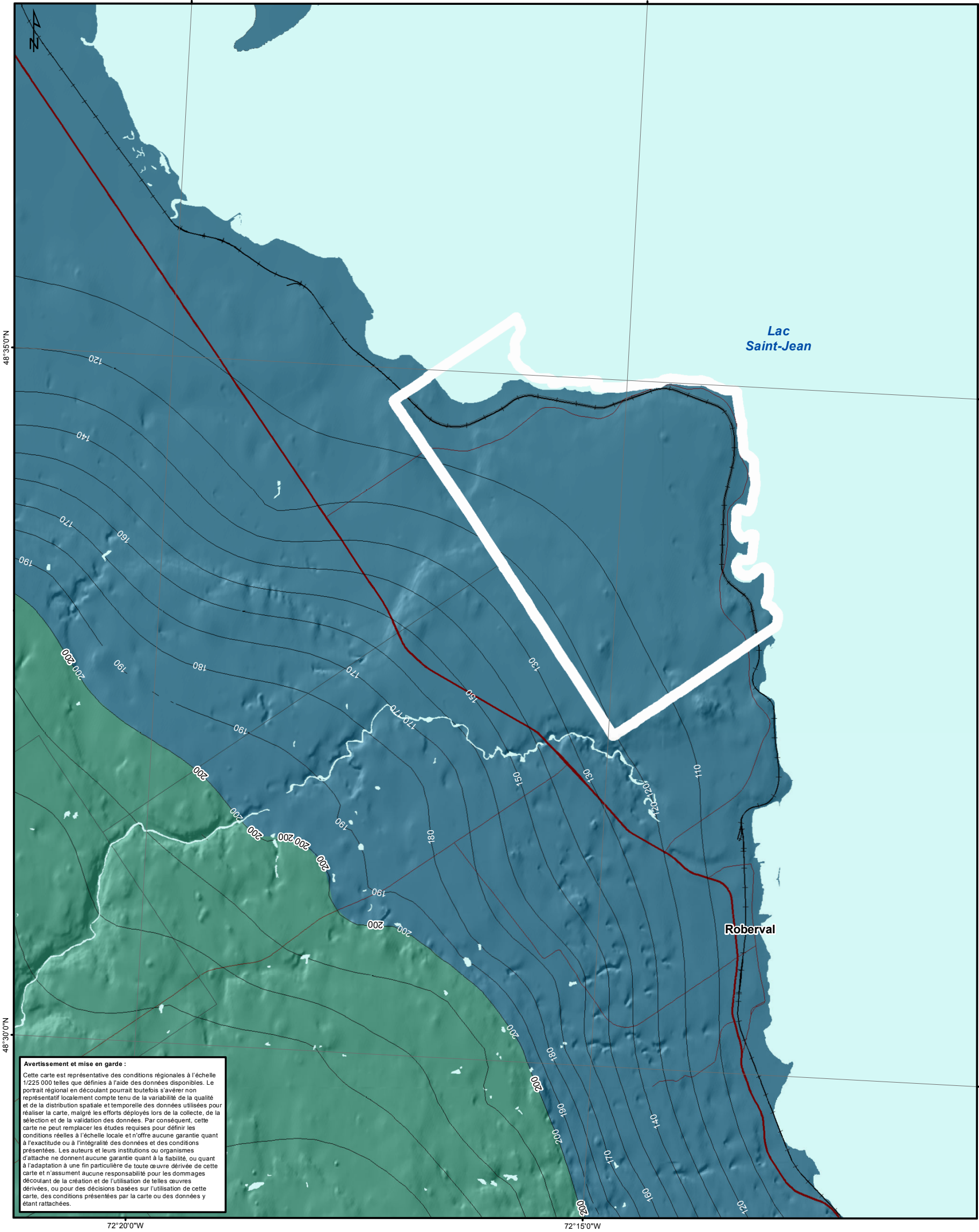
- Milieu aquifère (roches sédimentaires)
- Milieu aquifère (roches cristallines)

- Route principale
- Route locale
- Réseau ferroviaire

- Réseau hydrographique
- Limites municipales

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.

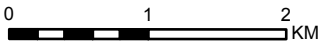


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux  
souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #19**  
**Piézométrie régionale**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**



**Légende de la zone d'intérêt**

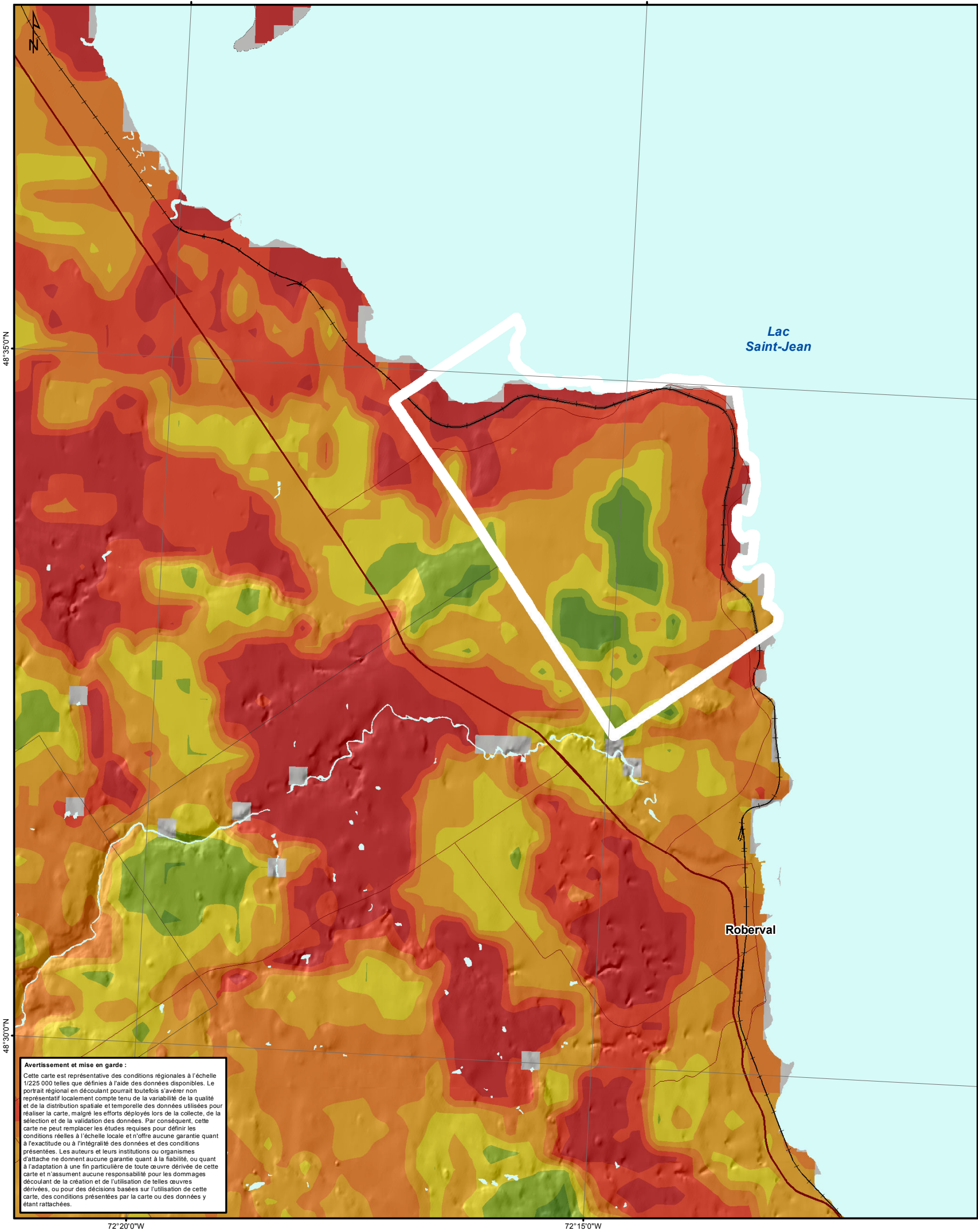
— Ligne piézométrique	<b>Élévation p/r au NMM (m) *</b>	— Route principale	Réseau hydrographique
	[ 50 - 100 ]	— Route locale	Limites municipales
	[ 100 - 200 ]	— Réseau ferroviaire	
	[ 200 - 300 ]		

\* NMM = Niveau moyen des mers.  
 À titre de référence l'élévation du lac Saint-Jean est d'environ 96 m p/r au NMM

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



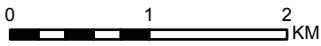


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #22**  
**Vulnérabilité de l'aquifère situé le plus près de la surface**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**



**Légende de la zone d'intérêt**

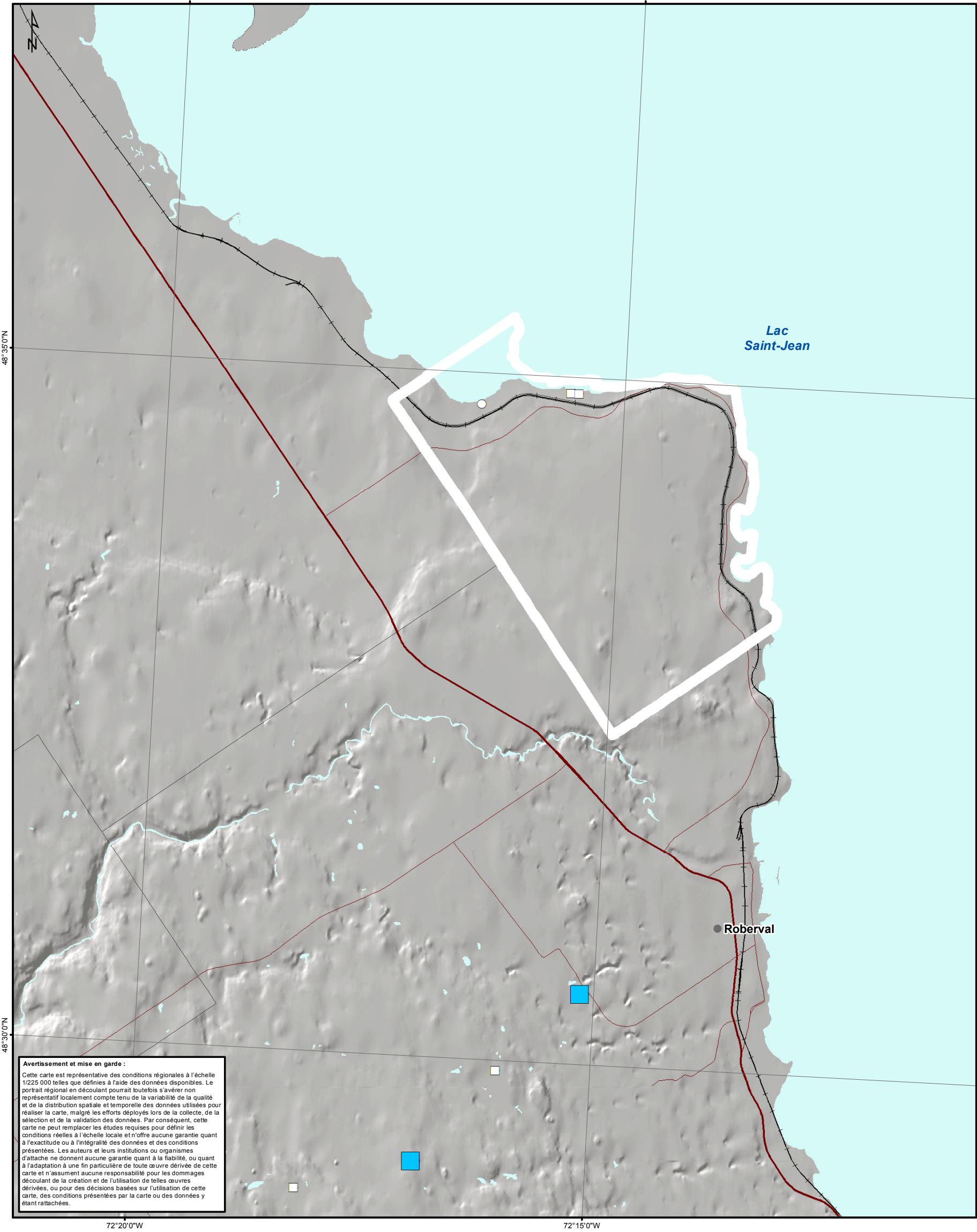
**Indice DRASTIC**

[ 60 - 80 ]	Faible	Route principale	Réseau hydrographique
[ 80 - 100 ]			
[ 100 - 120 ]			
[ 120 - 140 ]	Moyen	Route locale	Limites municipales
[ 140 - 160 ]			
[ 160 - 180 ]			
[ 180 - 210 ]	Élevé	Réseau ferroviaire	Limite de la zone de recharge estimée

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



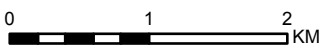


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux  
souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

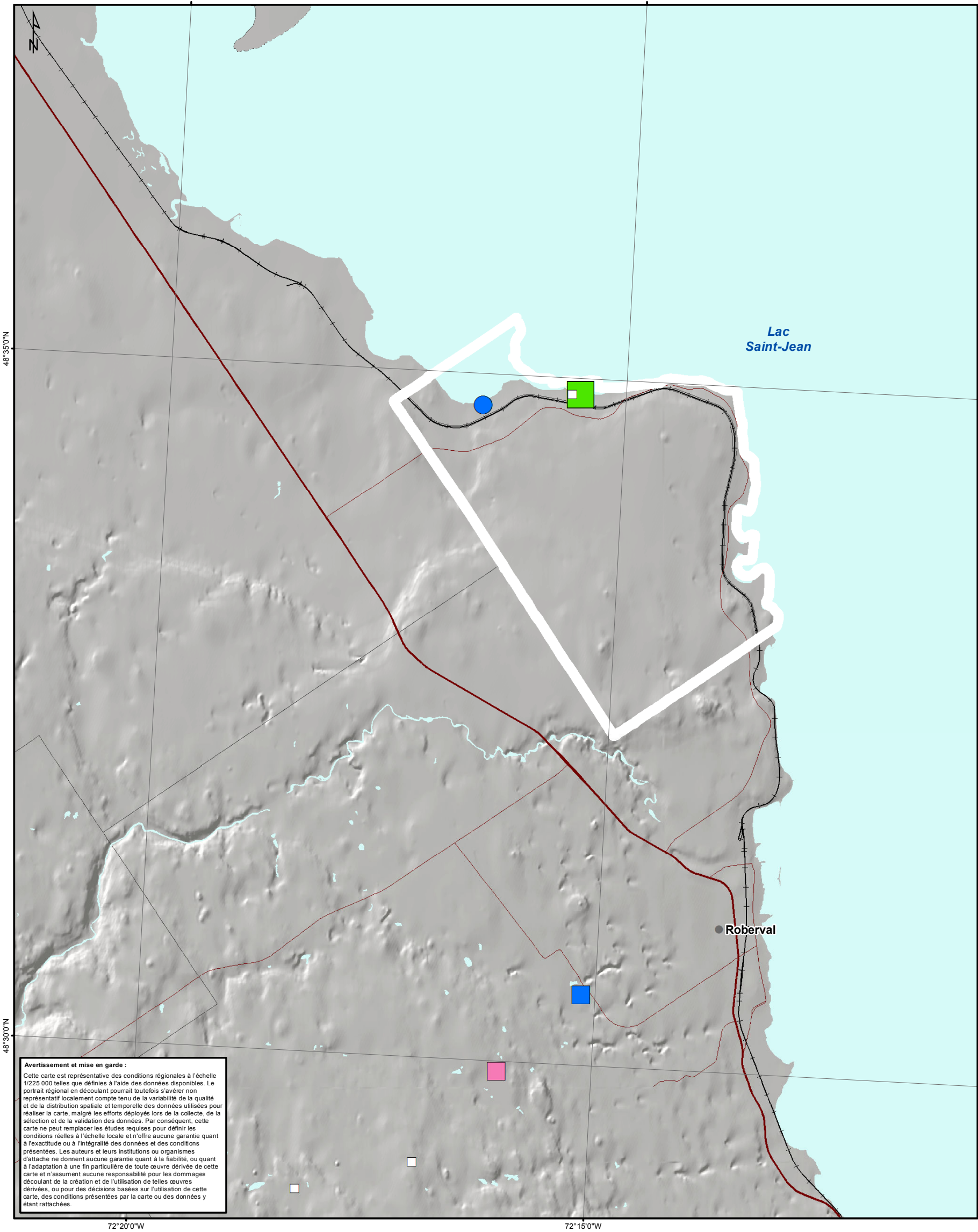
**Carte #24**  
**Qualité de l'eau en fonction des CMA**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEIUATSH**



Légende de la zone d'intérêt				
Élément dont la concentration dépasse la norme				
● Fluorures ( F )	<b>Aquifère rocheux</b>	<b>Aquifère granulaire</b>	— Route principale	— Réseau hydrographique
	□ Aucun dépassement	○ Aucun dépassement	— Route locale	□ Limites municipales
	□ 1 dépassement	○ 1 dépassement	— Réseau ferroviaire	

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



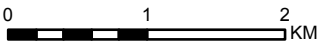
**Avertissement et mise en garde :**  
Cette carte est représentative des conditions régionales à l'échelle 1/225 000 telles que définies à l'aide des données disponibles. Le portrait régional en découlant pourrait toutefois s'avérer non représentatif localement compte tenu de la variabilité de la qualité et de la distribution spatiale et temporelle des données utilisées pour réaliser la carte, malgré les efforts déployés lors de la collecte, de la sélection et de la validation des données. Par conséquent, cette carte ne peut remplacer les études requises pour définir les conditions réelles à l'échelle locale et n'offre aucune garantie quant à l'exactitude ou à l'intégralité des données et des conditions présentées. Les auteurs et leurs institutions ou organismes d'attache ne donnent aucune garantie quant à la fiabilité, ou quant à l'adaptation à une fin particulière de toute œuvre dérivée de cette carte et n'assument aucune responsabilité pour les dommages découlant de la création et de l'utilisation de telles œuvres dérivées, ou pour des décisions basées sur l'utilisation de cette carte, des conditions présentées par la carte ou des données y étant rattachées.

**Données produites par :**  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-PACES, 2013)



**Carte éditée par :** Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #25 ( a )**  
**Qualité de l'eau en fonction des objectifs esthétiques**  
**Dépassements pour les ions métalliques**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**

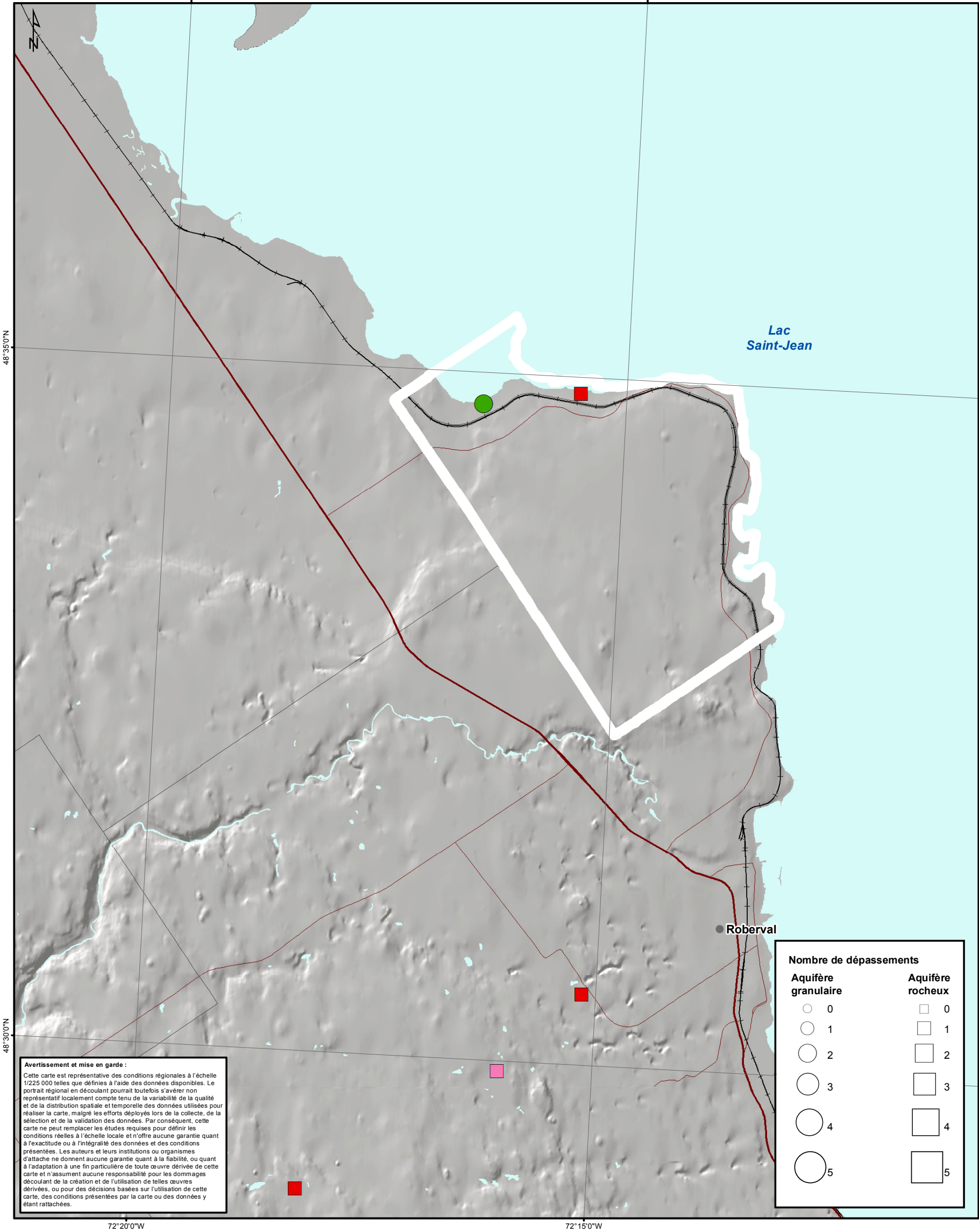


Légende de la zone d'intérêt				
Élément dont la concentration dépasse la norme				
● Fer ( Fe )	○ Aucun dépassement	□ Aucun dépassement	— Route principale	— Réseau hydrographique
● Manganèse ( Mn )	○ 1 dépassement	□ 1 dépassement	— Route locale	— Limites municipales
● Fer et Manganèse	○ 2 dépassements	□ 2 dépassements	— Réseau ferroviaire	

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



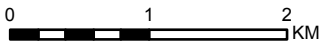


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux  
souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #25 ( b )**  
**Qualité de l'eau en fonction des objectifs esthétiques**  
**Dépassements pour les éléments majeurs et pour les paramètres *In situ***  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**



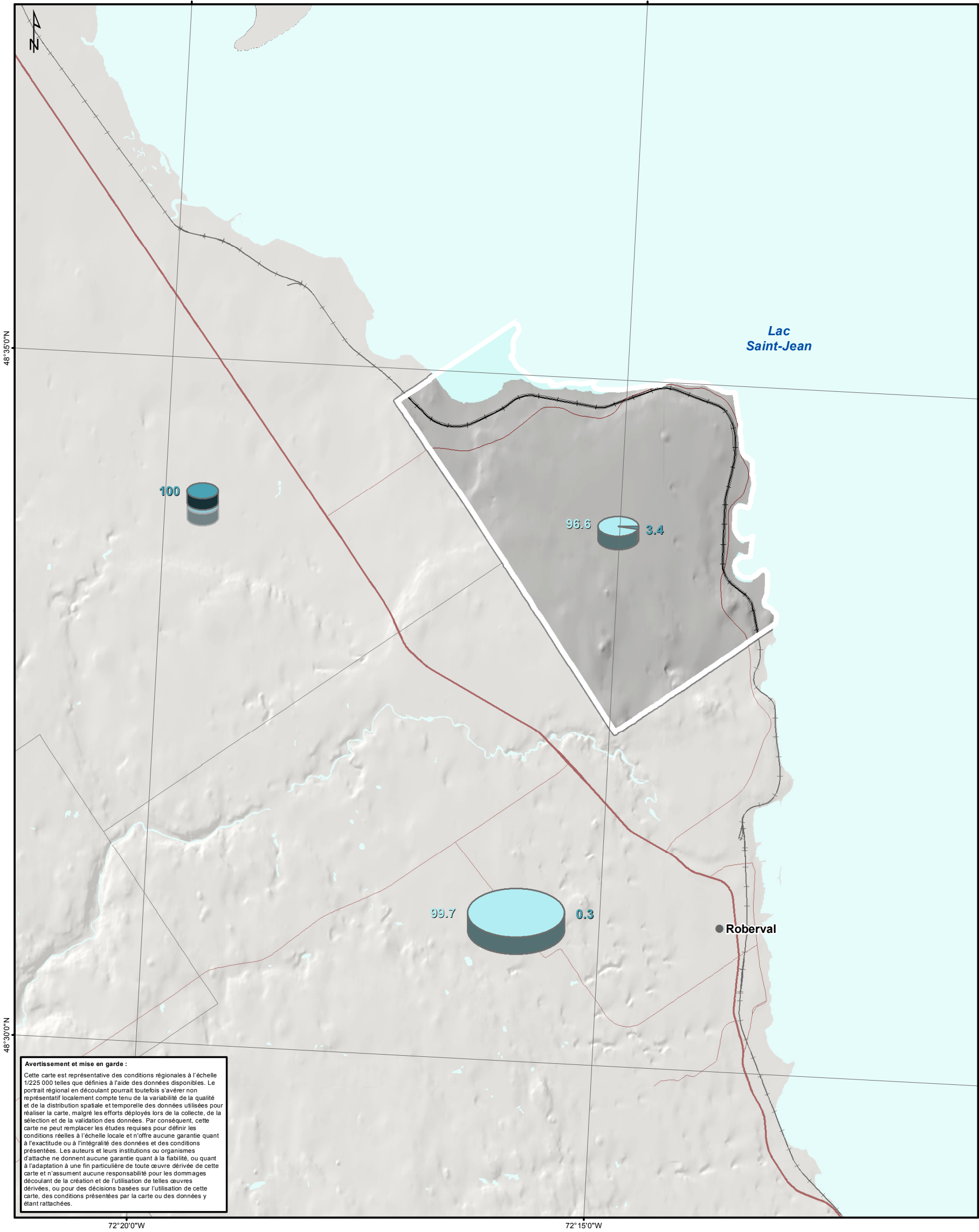
**Légende de la zone d'intérêt**  
**Élément dont la concentration**  
**dépasse la norme**

- Dureté
- pH
- Sulfures (H2S)

- Route principale
- Route locale
- Réseau ferroviaire
- Réseau hydrographique
- Limites municipales

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.

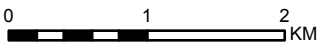


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux  
souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #26 ( a )**  
**Utilisation de l'eau**  
PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH  
MASHTEUIATSH



**Légende de la zone d'intérêt**

Consommation de l'eau (m³/an)

500 000

Eau de surface

Eau souterraine

Route locale

Réseau ferroviaire

Limites municipales

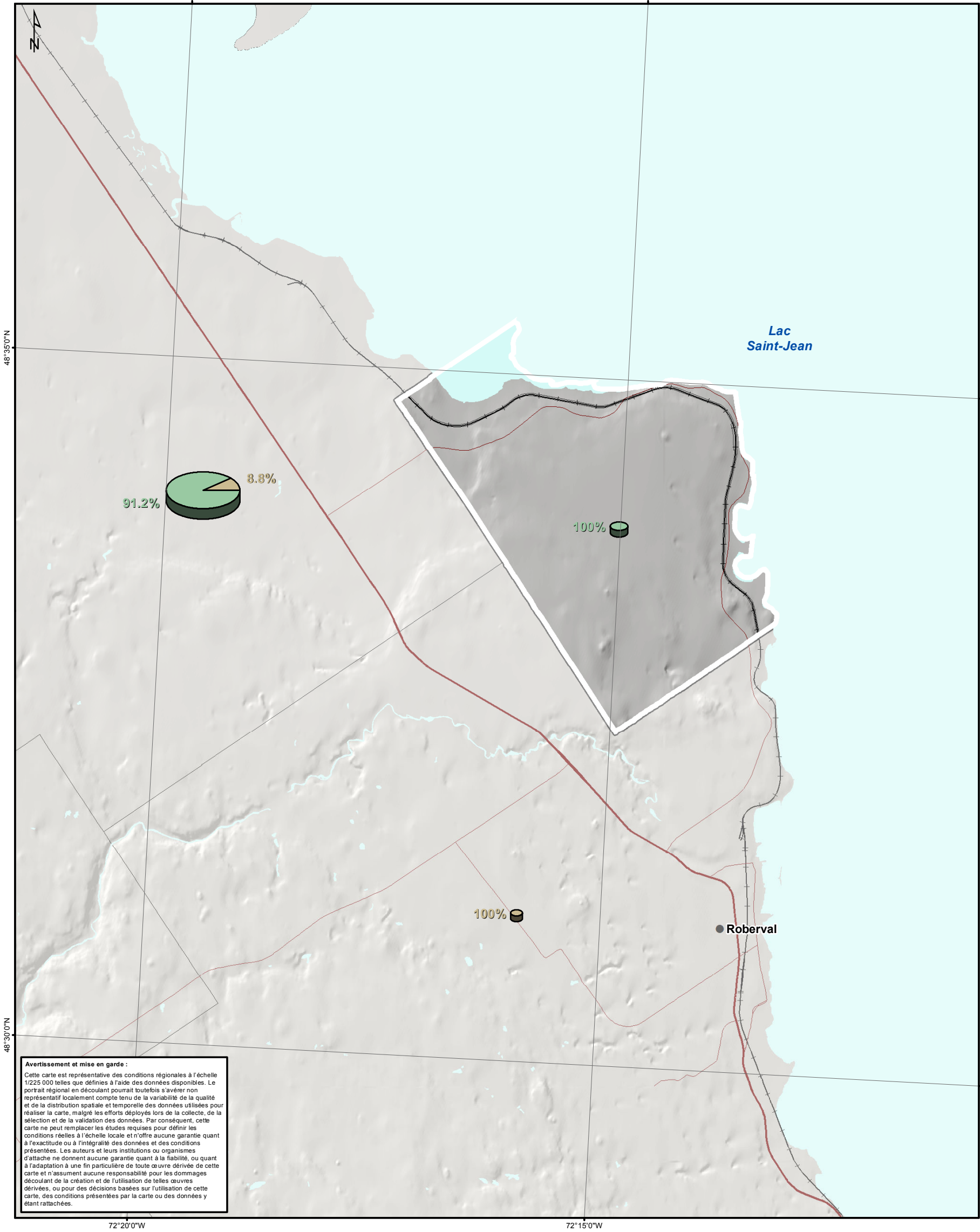
Réseau hydrographique

Limites municipales

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



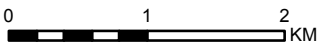


Données produites par :  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines  
(CERM-PACES, 2013)



Carte éditée par : Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #26 ( b )**  
**Utilisation de l'eau souterraine**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUATSH**



**Légende de la zone d'intérêt**

Consommation de l'eau souterraine (m³/an)

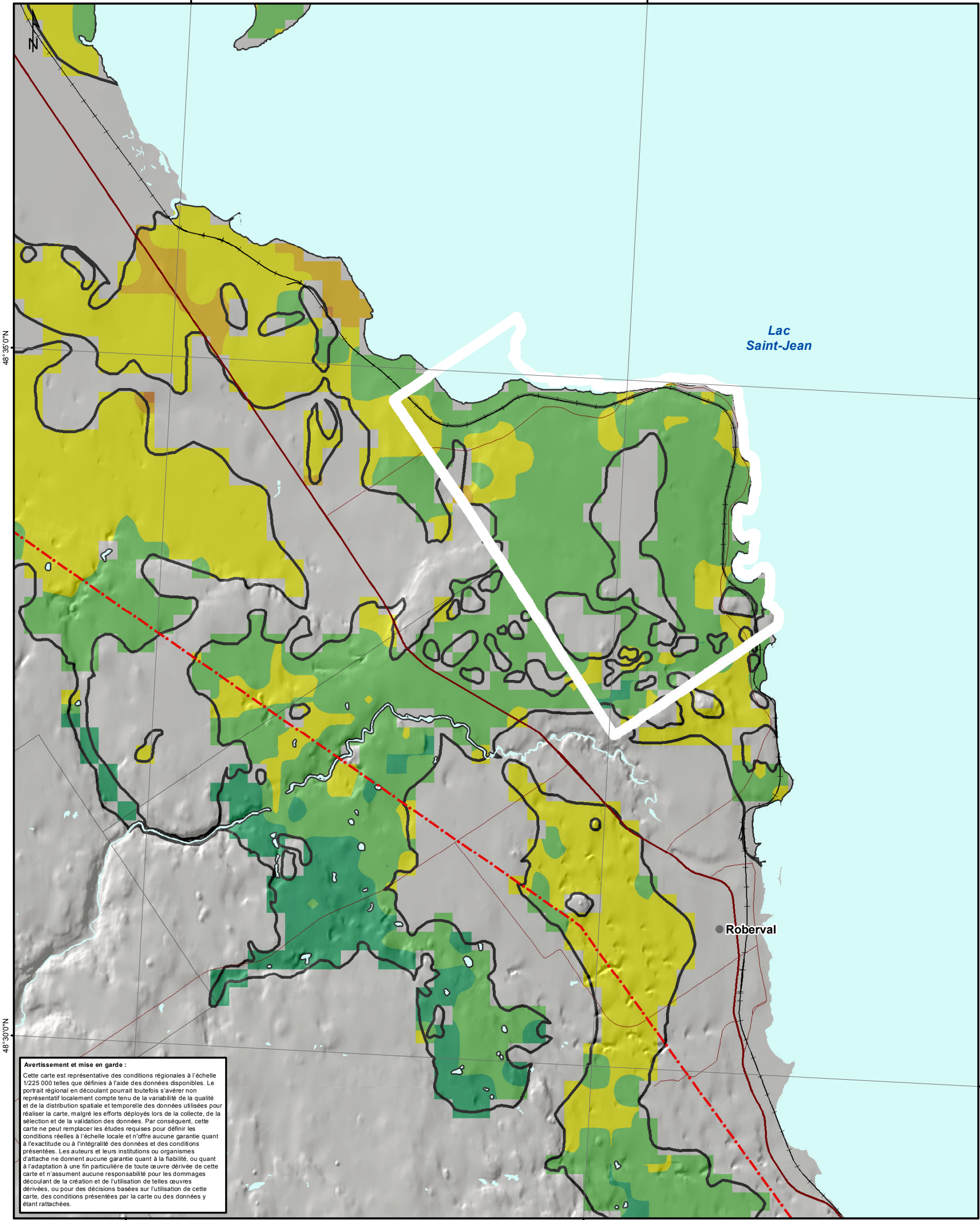
Agricole (Élevage)  
Domestique  
Industriel

Route locale  
Réseau ferroviaire  
Réseau hydrographique  
Limites municipales

L'eau souterraine représente 3% de l'utilisation de l'eau dans la communauté de Mashteuiatsh et est à 100% utilisée à des fins domestiques.

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



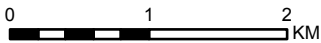
**Avertissement et mise en garde :**  
Cette carte est représentative des conditions régionales à l'échelle 1/225 000 telles que définies à l'aide des données disponibles. Le portrait régional en découlant pourrait toutefois s'avérer non représentatif localement compte tenu de la variabilité de la qualité et de la distribution spatiale et temporelle des données utilisées pour réaliser la carte, malgré les efforts déployés lors de la collecte, de la sélection et de la validation des données. Par conséquent, cette carte ne peut remplacer les études requises pour définir les conditions réelles à l'échelle locale et n'offre aucune garantie quant à l'exactitude ou à l'intégralité des données et des conditions présentées. Les auteurs et leurs institutions ou organismes d'attache ne donnent aucune garantie quant à la fiabilité, ou quant à l'adaptation à une fin particulière de toute œuvre dérivée de cette carte et n'assument aucune responsabilité pour les dommages découlant de la création et de l'utilisation de telles œuvres dérivées, ou pour des décisions basées sur l'utilisation de cette carte, des conditions présentées par la carte ou des données y étant rattachées.

**Données produites par :**  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-PACES, 2013)  
**Données mises à jour par :**  
Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)



**Carte éditée par :** Équipe de recherche sur les eaux souterraines (CERM-ARIM'eau, 2020)

**Carte #28**  
**Zones de recharge préférentielle et de résurgence**  
**PREMIÈRE NATION DES PEKUAKAMIULNUATSH**  
**MASHTEUIATSH**



**Légende de la zone d'intérêt**

- Zone potentielle de suintement
- Limite des zones de recharge préférentielle<sup>1</sup>

**Recharge annuelle (mm/an)<sup>2</sup>**

- ] 600 - 650 ]
- ] 550 - 600 ]
- ] 500 - 550 ]
- ] 450 - 500 ]
- ] 400 - 450 ]

- Route principale
- Route locale
- Réseau ferroviaire

- Réseau hydrographique
- Limites municipales

<sup>1</sup>Correspond aux milieux aquifères affleurants de la carte #18 Épaisseur et limites des aquifères régionaux.  
<sup>2</sup>Valeurs indiquées uniquement à l'intérieur des zones de recharge préférentielle.

**Note au lecteur**

La délimitation du territoire figurant sur les cartes de cet atlas représente le territoire de Mashteuiatsh avant l'agrandissement de la réserve convenue avec le gouvernement fédéral et devenue officielle le 9 mai 2019. La nouvelle délimitation se retrouvera sur les cartes de la prochaine version de l'atlas.



# INDEX DES ATLAS PERSONNALISÉS

- CERM-ARIM'eau (2020) – Atlas des connaissances sur les eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean – Communauté de Mashteuiatsh. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- CERM-ARIM'eau (2020) – Atlas des connaissances sur les eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean – MRC de Lac-Saint-Jean-Est. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- CERM-ARIM'eau (2020) – Atlas des connaissances sur les eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean – MRC du Domaine-du-Roy. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- CERM-ARIM'eau (2020) – Atlas des connaissances sur les eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean – MRC de Maria-Chapdelaine. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- CERM-ARIM'eau (2020) – Atlas des connaissances sur les eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean – MRC du Fjord-du-Saguenay. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- CERM-ARIM'eau (2020) – Atlas des connaissances sur les eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean – Ville de Saguenay. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.

## RÉFÉRENCES

- CERM-ARIM'eau (2020) – Rapport d'activités du projet d'accompagnement et de transfert des données sur les eaux souterraines réalisé au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- CERM-PACES (2013). Atlas des eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- CERM-PACES (2013). Résultats du programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines de la région Saguenay-Lac-Saint-Jean. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi.
- FREEZE, A. R. et Cherry, J. A. (1979). Groundwater (1re éd.). (s. l.) : Prentice Hall.
- GOUVERNEMENT DU CANADA - Affaires autochtones et du Nord Canada (2020). Système d'inscription des Indiens, novembre 2020
- MAMH – Répertoire des municipalités du Saguenay-Lac-Saint-Jean (2020). Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. <https://www.mamh.gouv.qc.ca/repertoire-des-municipalites/fiche/region/02/> [consulté le 01 décembre 2020]
- MELCC - Eau potable. (2020). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/> [consulté le 01 décembre 2020]
- ROULEAU, A., Walter, J., Daigneault, R., Chesnaux, R., Roy, D., Lambert, M., Moisan, A., Noël, D. (2011). Un aperçu de la diversité hydrogéologique du territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Québec). Communication présentée au Geohydro 2011, Québec (Canada)
- SANTÉ CANADA - Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. (2019). Santé Canada. [www.canada.ca/fr/sante-canada.html](http://www.canada.ca/fr/sante-canada.html). [consulté le 01 décembre 2020]



---

Communauté de Mashteuiatsh

[cerm.uqac.ca](http://cerm.uqac.ca)